

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA FÍSICA**



**TESIS DOCTORAL**

**Factores implicados en el desarrollo de los trastornos del  
comportamiento alimentario en adolescentes españoles**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA  
PRESENTADA POR**

**Ana María Veses Alcobendas**

Directores

Sonia Gómez Martínez  
David Martínez Gómez  
Ascensión Marcos Sánchez

**Madrid, 2015**

TESIS DOCTORAL

**“FACTORES IMPLICADOS EN EL DESARROLLO  
DE LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO  
ALIMENTARIO EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES”**



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE BIOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA

ANA MARÍA VESES ALCOBENDAS



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE BIOLOGÍA**

**Departamento de Zoología**



**TESIS DOCTORAL**

**“FACTORES IMPLICADOS EN EL DESARROLLO DE LOS  
TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO EN  
ADOLESCENTES ESPAÑOLES”**

**Ana M<sup>a</sup> Veses Alcobendas**

**2015**



*A mis padres y a mis hijos*



Esta memoria es presentada con el objetivo de optar al grado de Doctor por la Universidad Complutense de Madrid por la licenciada:

Ana María Veses Alcobendas

-Directores de la tesis:

**Dra. Sonia Gómez Martínez**

Licenciada en Biología en 1989 en la Universidad Autónoma de Madrid. Doctora en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) en el año 2002. Máster en Nutrición Humana Básica y Clínica por la Universidad Rey Juan Carlos 2001. Desde 1996 desarrolla su carrera investigadora en el CSIC primero en el Instituto de Nutrición y Bromatología (INB, centro mixto UCM-CSIC) y posteriormente en el IF (Instituto del Frío) que cambió su nombre en Julio de 2010 a ICTAN (Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Nutrición). Su trabajo de investigación se ha desarrollado en el campo de la Inmunonutrición, realizando estudios en marcadores biológicos de estado nutricional y su relación con estados patológicos (Trastornos del comportamiento alimentario y obesidad en adolescentes). De su colaboración en 15 proyectos y en más de 30 contratos de investigación se desprende su producción científica que puede resumirse en 89 artículos en revistas SCI, 50 capítulos de libros nacionales e internacionales y 20 artículos en revistas no SCI. Además colabora con distintas Universidades como tutor de trabajos fin de Master (Universidad Europea de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Granada); Profesora invitada en la Universidad Politécnica de Madrid y Coordinadora de prácticas en el Master Universitario de Trastornos del Comportamiento Alimentario y Obesidad de la Universidad Europea de Madrid.

Vº Bº del Director/a de Tesis



**Dr. David Martínez Gómez**

Profesor del Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Maestro en Educación Física (2004), Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (2006), Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (2011), y Master en Epidemiología (2012). Ha tenido becas pre-doctorales y postdoctorales como: Formación (UAM), Colaboración (Ministerio de Educación y Ciencia, MEC), I3P (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC), Formación del Profesorado Universitario (MEC), y Juan de la Cierva (Ministerio de Economía y Competitividad, MICINN). Ha realizado estancia en grupos de investigación en Suecia (Karolinska Institutet), USA (Iowa y Michigan State Universities), Portugal (Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer) y Brasil (Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas). Ha publicado más de 75 artículos en revistas internacionales del JCR en las áreas de Sport Sciences, Pediatrics, Nutrition & Dietetics, Public Health, etc.. Cuatro libros, cuatro capítulos de libros, premios de investigación y numerosas participaciones en congresos y jornadas científicas. Revisor habitual en revistas internacionales del JCR, y editor asociado en 3 revistas del JCR. Participación en 9 proyectos públicos, incluyendo 2 FIS, 3 I+D+I, y 1 estudio Europeo. Sus líneas de investigación son: valoración de la actividad física, epidemiología de la actividad física, actividad física y salud y promoción de la actividad física.

Vº Bº del Director/a de Tesis

**Dra. Ascensión Marcos Sánchez**

Doctora en Farmacia. Especialista en Análisis Clínicos. Profesora de investigación del CSIC. Directora del grupo de Inmunonutrición del Departamento de Metabolismo y Nutrición del ICTAN. Más de 80 proyectos de Inmunonutrición y más de 400 publicaciones en revistas internacionales. Desde 2003 es Profesora Invitada ad-honorem de la Universidad de Buenos Aires (Cátedra de Nutrición del Dpto. de Sanidad, Nutrición, Bromatología y Toxicología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica). Participa en distintos cargos dentro de Sociedades Nacionales e Internacionales de Nutrición: Vicepresidenta de SEPyP, Sociedad Española para el estudio de Probióticos y Prebióticos: 2009-2017; Presidenta de la FENS (Federation of European Nutrition Societies): 2011-2015; Presidenta del grupo iFINER (international Forum on Immunonutrition for Education and Research): 2007-2014; Presidenta de ISIN (International Society for Immunonutrition): 2014-2018; Presidenta de la FESNAD (Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética): 2015-2020. Los premios más significativos son: Contribución al estudio de la Nutrición e Inmunología otorgado por el Nutritional Immunology International Group en 1997; Premio de la Estrategia NAOS al Mejor Proyecto de Investigación Aplicada 2009 por el Estudio EVASYON (Coordinación A. Marcos), concedido por la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) del Ministerio de Sanidad y Consumo en 2009; Reconocimiento como Fellow of IUNS (International Union of Nutritional Sciences) en 2013; Premio del Instituto Danone Dr. Carles Martí Henneberg a la Trayectoria Científica en 2014. Desde 1994 organiza cursos y workshops internacionales de Inmunonutrición alrededor del mundo.

Vº Bº del Director/a de Tesis



# ÍNDICE



## **1.-Índice de contenidos**

## **2.-Resumen / Abstract**

2.1.-Resumen

2.2.-Abstract

## **3.-Introducción**

## **4.-Marco teórico-conceptual**

4.1.-Concepto de Trastornos de la Conducta Alimentaria

4.2.-Clasificación de los trastornos de la conducta alimentaria

4.2.1.-Anorexia Nerviosa

4.2.2.-Bulimia Nerviosa

4.2.3.- Otros TCA

4.2.3.1.- Trastorno por atracón

4.2.3.2.- Trastorno de la conducta alimentaria no especificado

4.3.-Evolución histórica

4.3.1.-Historia de la Anorexia Nerviosa

4.3.2.-Historia de la Bulimia Nerviosa

4.4.-Etiopatogenia de los trastornos de la conducta alimentaria

4.4.1.-Factores predisponentes

4.4.2.-Factores precipitantes

4.4.3.-Factores de mantenimiento

4.5.-Epidemiología de los trastornos de la conducta alimentaria

4.6.-Complicaciones médicas de los trastornos de la conducta alimentaria

4.7.-Instrumentos de cribado para la identificación de los trastornos de la conducta alimentaria

## **5.-Objetivos**

## **6.-Metodología**

6.1.-Participantes

6.2.-Valoración del riesgo de desarrollar trastornos de la conducta alimentaria

6.3.-Valoración de posibles factores asociados al riesgo de padecer trastornos de la conducta alimentaria

6.3.1.-Composición corporal y obesidad

6.3.2.-Condición física

6.3.3.-Tiempo de ver la televisión

6.3.4.-Rendimiento cognitivo y rendimiento académico

6.4.-Análisis estadísticos

6.5.-Aspectos éticos

6.6.-Limitaciones metodológicas

## 7.-Publicaciones

**8.-Capítulo 1:** Asociación entre el exceso de grasa corporal y el riesgo de trastornos del comportamiento alimentario.

8.1.-Antecedentes

8.2.-Objetivo

8.3.-Principales resultados

8.4.-Conclusiones

8.5.-[Association between excessive body fat and eating-disorder risk in adolescents: The AFINOS Study. \*Med Clin \(Barc\)\* 2011; 136\(14\):620-622](#)

**9.-Capítulo 2:** Condición física, sobrepeso y riesgo de trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes.

9.1.-Antecedentes

9.2.-Objetivo

9.3.-Principales resultados

9.4.-Conclusiones

9.5.-[Physical fitness, overweight and the risk of eating disorders in adolescents. The AVENA and AFINOS studies. \*Pediatr Obes\* 2014;9\(1\):1-9](#)

**10.-Capítulo 3:** Tiempo dedicado a ver la televisión y riesgo de trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes españoles.

10.1.-Antecedentes

10.2.-Objetivo

10.3.-Principales resultados

10.4.-Conclusiones

10.5.-[Television viewing time and the risk of eating disorders in adolescents. \*Pediatr Int\* 2015 \(Aceptada\).](#)

**11.-Capítulo 4:** Cognición y riesgo de trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes españoles.

11.1.-Antecedentes

11.2.-Objetivo

11.3.-Principales resultados

11.4.-Conclusiones

11.5.-[Cognition and the risk of eating disorders in Spanish adolescents. The AVENA & AFINOS studies. \*Eur J Pediatr\* 2015; 174: 229-236.](#)

12.-**Discusión**

13.-**Conclusiones**

14.-**Bibliografía**

15.-**Financiación**

16.-**Agradecimientos**





# **RESUMEN / ABSTRACT**



## **2.- RESUMEN/ABSTRACT**

### **2.1.-RESUMEN**

Los Trastornos del Comportamiento Alimentario (TCA) son enfermedades mentales graves que se caracterizan por una actitud anormal hacia la comida implicando un cambio en los hábitos y conductas alimentarias del propio paciente. Estos trastornos se presentan en la actualidad como un importante problema de salud pública en países desarrollados, cuya prevalencia se ha visto aumentada de manera considerable en los últimos años, especialmente en la población joven. Los factores que participan en el desencadenamiento y el mantenimiento de los TCA son muy complejos. No se ha identificado una única causa, aunque se ha puesto de manifiesto que factores psicológicos, biológicos y socioculturales, así como cierta vulnerabilidad genética puedan influir en este tipo de psicopatologías.

La presente tesis doctoral evalúa la posible implicación de diversos factores en el riesgo de desarrollar TCA en adolescentes españoles, tales como: obesidad y exceso de grasa corporal, condición física, tiempo de ver televisión y niveles de cognición.

Para llevar a cabo el estudio se emplearon datos del estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes) y del estudio AFINOS (La Actividad Física como Agente Preventivo del Desarrollo de Sobrepeso, Obesidad, Alergias, Infecciones y Factores de Riesgo Cardiovascular en Adolescentes), los cuales se desarrollaron en España desde Noviembre de 2000 a Junio de 2002, y desde Noviembre de 2007 a Febrero de 2008, respectivamente. Estos estudios incluían 3600 adolescentes aproximadamente con una edad comprendida entre los 13,5 y 18 años.

Los principales resultados de esta tesis sugieren que: (i) los adolescentes que tienen un exceso de grasa corporal presentan un riesgo más alto de padecer TCA que aquellos con peso normal; (ii) la condición física podría desempeñar un papel importante en el desarrollo de los TCA en los adolescentes, especialmente en aquellos con obesidad o con sobrepeso; (iii) el tiempo de ver la televisión se asocia positivamente con el riesgo de padecer TCA en los adolescentes, independientemente del peso que tengan; (iv) no existe una asociación entre el rendimiento cognitivo y el riesgo de TCA en los adolescentes estudiados, mientras que sí se observa una asociación entre el rendimiento académico y dicho riesgo, especialmente en las chicas que no presentan ni sobrepeso ni obesidad.

Por lo tanto, sería importante y necesario el desarrollo de estrategias educativas y de salud pública para identificar, prevenir y tratar los TCA teniendo en cuenta todos estos factores estudiados como una medida relevante para su prevención.

## **2.2.- ABSTRACT**

Eating disorders (ED) are serious mental illnesses characterized by an abnormal attitude toward food that causes the patients to change their eating habits and behavior. These disorders are currently a public health concern in developed countries since their prevalence in young people have remarkably increased in the last years. The factors that contribute to the onset of eating disorders are complex. No single cause of ED has been identified, however, known contributing risk factor include psychological and biological factors, socio-cultural influences and genetic vulnerability.

The current PhD dissertation evaluates the possible involvement of various factors on the risk of developing ED in Spanish adolescents, such as: obesity and excessive body fat, physical fitness, television viewing time and cognitive levels.

Data from 2 different research projects: the AVENA (Food and Assessment of the Nutritional Status of Adolescents) Study and the AFINOS (Physical Activity as a Preventive Measure of the Development of Overweight, Obesity, Allergies, Infections and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents) Study were used. The AVENA and AFINOS are cross-sectional studies performed in Spain from November 2000 to June 2002, and from November 2007 to February 2008, respectively. These studies comprised approximately a total of 3600 adolescents aged between 13 and 18.5 years.

The main findings found in this dissertation suggest that: (i) adolescents with excessive body fat showed a higher risk of having ED than those with normal weight; (ii) physical fitness could have a role in preventing the development of ED in adolescents, especially in overweight or obese adolescents; (iii) TV viewing time is positively associated with the risk of ED, regardless of weight status ; (iv) no association between cognitive performance and ED risk in adolescents, while academic achievement was associated with ED risk, especially in non-overweight girls.

Hence, it would be important and necessary to develop educational and public health strategies to identify, prevent and treat the ED considering these factors cited above as a relevant measure for prevention.



# **INTRODUCCIÓN**





### 3.-INTRODUCCIÓN

Alimentarse es una necesidad primaria que comparten todos los seres vivos. El ser humano debe comer de manera adecuada no solo para sobrevivir sino también para mantener un buen estado de salud y alcanzar un desarrollo físico y mental óptimo. Cualquier grupo para perpetuarse en el tiempo necesita disponer de unos mecanismos que garanticen la consecución de este objetivo, y por esta razón, las actividades relacionadas con la alimentación, como la producción, distribución e ingestión de alimentos van a ser relevantes en todas las sociedades (Espeitx-Bernat, 1999). La ingestión de comida requiere de un contexto externo de disponibilidad y acceso a la misma que va a desencadenar una serie de acontecimientos en el propio organismo, que finalmente conducen a la descomposición de los alimentos en sus nutrientes, y la absorción de estos para la construcción y mantenimiento del cuerpo humano y sus funciones orgánicas. Pero los alimentos no sólo se componen de nutrientes necesarios para la supervivencia, también se componen de significaciones (Gracia-Arnaiz, 2000). El ser humano no va a comer todo lo que encuentre a su alrededor. En su necesidad de alimentarse, va a hacer elecciones en base a lo que prefiere, a lo que tolera, a lo que considera saludable y adecuado según su religión y cultura, y a aquello que puede conseguir. De este modo, el ser humano después de siglos de sociabilización ha aprendido a elegir y seleccionar los alimentos, a partir de su condición como persona y ser individual (González de Pablo, 1992; Martínez-Rincón & Rodríguez-Cisneros, 2002).

Desde esta perspectiva, el comportamiento alimentario del ser humano se mueve dentro de un marco que le da su especificidad biológica, social y cultural, acorde con el significado que entraña la alimentación, y de la misma manera que *el comer* reviste diferentes significados más allá de lo nutricional, lo mismo sucede con *el no comer* (Toro, 1996).

El hecho de comer por lo tanto, ya sea en exceso, en defecto o de manera inadecuada, va a llevar asociado una serie de consecuencias, que pueden ocasionar enfermedades sumamente graves, tales como la obesidad y/o los trastornos del comportamiento alimentario (TCA) (Contreras-Hernández et al., 2005).

Y es que en el avance de los siglos la visión de la obesidad y de la delgadez ha ido cambiando (Figura 1). Se ha pasado de la obesidad como signo de opulencia y prototipo de belleza en los siglos pasados a la actual cultura de la delgadez. Hoy en día ser obeso puede llegar a constituir una forma de estigmatización social. La discriminación social por un exceso

de peso tiene un impacto sobre el bienestar emocional y psicológico de la persona (Villaseñor et al., 2006) que, uniéndose a la búsqueda de la belleza en la delgadez como reflejo de las directrices sociales, puede favorecer la aparición de TCA en grupos poblacionales sensibles, como son los adolescentes (Van Son et al., 2006; Currin et al., 2005).



**Figura 1:** Escultura Bronskvinnorna (Las mujeres de bronce) de Marianne Lindberg de Geer.

La adolescencia es un periodo de tiempo de transición psicosomática que se extiende desde la infancia hasta la edad adulta. En esta etapa se produce una serie de cambios fisiológicos y psicológicos muy importantes, siendo en este periodo en el que se adquieren pautas conductuales que preparan a la persona para interactuar en el mundo social de manera independiente (Gowers & Shore, 2001; Mataix, 2005). Muchos de los hábitos que van a influir en la salud física y mental a lo largo de la vida adulta se empieza a perfilar en la adolescencia. Durante esta etapa tienen lugar cambios tanto en la forma como en la composición corporal (Tanner & Whitehouse, 1976) que es preciso asumir e incorporar en la autoimagen global. En un periodo relativamente corto de tiempo se llega a alcanzar el 50% del peso corporal definitivo (Bueno, 1996), lo que supone una adaptación a las necesidades nutricionales del adolescente. El hecho de no aceptar estos cambios junto a las presiones externas que se reciben por parte de la sociedad actual (mensajes publicitarios pro-adelgazamiento, modelos estéticos excesivamente delgados...) pueden originar que la preocupación por el peso en algunas ocasiones alcance unos límites no saludables, favoreciendo el desarrollo de patologías graves y potencialmente mortales como son los TCA (Markey, 2010; Xu et al., 2010).

Los TCA, aún reconociéndose su carácter histórico (Brumberg, 1988; Bell, 1985), se plantean como patologías novedosas que se asocian a sociedades occidentales contemporáneas y que se han convertido en un importante problema de salud pública con graves secuelas físicas, sociales y psicológicas para las personas que las padecen.

Los primeros estudios epidemiológicos en el ámbito de los TCA se llevaron a cabo en la década de los 70 en el norte y centro de Europa, Australia, Estados Unidos y Canadá. En España, sin embargo, no se realizaron estudios sobre TCA hasta finales de los años 80. El primer estudio epidemiológico del que tenemos constancia en nuestro país fue conducido con una muestra poblacional de 1554 escolares de la ciudad de Barcelona (Toro et al., 1989). En la Tabla 1 se muestra un resumen de los principales estudios epidemiológicos desarrollados en España desde 1990 hasta 2010. Tras el análisis de los mismos en una revisión sistemática, se llega a la conclusión de que en España ha habido una mejora significativa en cuanto a los estudios epidemiológicos con la implantación progresiva de diseños más adecuados (Peláez et al., 2010), pero por otro lado existe la necesidad tanto de un estudio nacional con metodología adecuada como de estudios empíricos dirigidos a identificar factores de riesgo y protección asociados al desarrollo y mantenimiento de los TCA.

En este sentido, los estudios AVENA y AFINOS, ambos desarrollados en población adolescente española entre los años 2000-2002 y 2007-2008, respectivamente, aportan una información muy valiosa sobre el riesgo de desarrollar TCA y los factores posiblemente implicados, lo que permite profundizar en el conocimiento de estas patologías. Constituyendo una información valiosa para poder tomar las medidas oportunas en salud pública que promuevan la salud a medio-largo plazo (González-Gross et al., 2003; Veiga et al., 2009).

El estudio **AVENA** es un estudio multidisciplinar y multicéntrico nacional financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo) dirigido a evaluar el estado de salud y la situación nutricional y metabólica de una muestra representativa de adolescentes españoles para tres tipos específicos de patologías: obesidad, anorexia nervosa/bulimia y dislipidemia (Gonzalez-Gross et al., 2003).

El estudio **AFINOS** es también un estudio multidisciplinar y multicéntrico subvencionado por el Plan Nacional I+D+i del Ministerio Español de Educación y Ciencia. El principal objetivo de este estudio fue valorar la influencia del nivel de actividad física en el desarrollo de ciertas patologías en los adolescentes como: obesidad/sobrepeso, alergia/infecciones, factores de riesgo cardiovascular, que a su vez dan lugar a discapacidad (limitación funcional) y morbilidad, además de producir absentismo escolar (Veiga et al., 2009).

La presente tesis doctoral presenta datos de los dos estudios anteriormente citados y se estructura en varios apartados: el marco teórico-conceptual que profundiza en los principales conceptos que engloban la tesis, los objetivos generales, la metodología, así como diversos capítulos que analizan de manera individual cada uno de los artículos que ha sido escrito en referencia a los temas que en esta tesis son expuestos, junto con una discusión integradora que engloba, sintetiza y relaciona todos los hallazgos que se incluyen en los capítulos anteriores.

**Tabla 1:** Principales estudios epidemiológicos sobre trastornos de la conducta alimentaria en España desde el año 1990 hasta el 2010 (Adaptado Peláez et al., 2010).

Estudio	Lugar	Edad	Muestra (n)
Morandé (1990)	Madrid	X = 15	722
Canals et al. (1990)	Barcelona	13-14	520
Raich et al. (1991)	Cataluña	14-17	1263
Carbajo et al. (1995)	Reus	13-15	225
Loureiro et al. (1996)	La Coruña	X = 16,7	607
Morandé & Casas (1997)	Móstoles	X = 15	1245
Ruiz et al. (1998)	Zaragoza	12-18	4048
Saiz et al (1999)	Asturias	13-21	816
Pérez-Gaspar et al, (2000)	Navarra	12-21	2862
Martinez et al. (2000)	Gijón	14-22	860
Moraleda et al. (2001)	Toledo	13-16	503
Rodriguez et al. (2001)	Andalucía	14-18	491
Rivas et al. (2001)	Málaga	12-21	1757
Vega et al. (2001)	Castilla León	12-18	2480
Ballester et al. (2002)	Gerona	14-19	1025
Boletín CAM (2002)	Madrid	15-18	1534
García-Reyna et al. (2003)	Cataluña	12-16	673
Rojo et al. (2003)	Valencia	12-18	544
Raich et al. (2004)	Barcelona	X =18,7	334
Rodriguez-Cano y Beato-Fdez (2005)	Ciudad Real	12-15	1766
Arrufat (2006)	Barcelona	14-16	2280
Muro y Amador (2007)	Barcelona	10-17	1155
Pelaez et al. (2007)	Madrid	12-21	1543
Sancho et al (2007)	Tarragona	X=11,4	1336
Imaz et al (2008)	Valladolid	12-18	3434
Ruiz-Lázaro et al (2010)	Zaragoza, Santander, Vigo, Orense, Santiago	12-13	1831

# **MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**



## **4.-MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

### **4.1.-CONCEPTO DE TCA**

Los TCA son “enfermedades psicosomáticas graves de etiología multifactorial que solo pueden entenderse por la interacción entre muy diversos factores psicológicos y fisiológicos que se suscitan, potencian y modifican mutuamente, dando lugar a una notable complejidad funcional y estructural” (Morandé, 1998). Estas patologías se caracterizan por tener una alteración definida del patrón de ingesta y/o de la conducta sobre el control de peso que produce un deterioro físico y psicosocial (Fairburn et al., 2003; Cuerda et al., 2012).

### **4.2.-CLASIFICACIÓN DE LOS TCA**

La clasificación de los TCA que se presenta a continuación está basada en la sección “*Feeding and eating disorders*” de la última versión disponible del documento *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM) publicado por la Asociación Americana de Psiquiatría (DSM-V, 2013).

El DSM es un instrumento útil para el diagnóstico de enfermedades mentales realizado a partir de datos empíricos y con una metodología descriptiva, que permite mejorar la comunicación entre clínicos de las distintas áreas de conocimiento con los investigadores interesados en el campo.

#### **4.2.1- Anorexia nerviosa**

La anorexia nerviosa es un TCA que se manifiesta como un deseo irrefrenable de estar delgado, acompañado de la práctica voluntaria de procedimientos para conseguirlo: dieta restrictiva estricta y/o conductas purgativas. A pesar de la pérdida de peso progresiva, las personas afectadas presentan un intenso temor a llegar a ser obesas. Presentan una distorsión de la imagen corporal, con preocupación extrema por la dieta, figura y peso, y persisten en conductas de evitación hacia la comida con acciones compensatorias para contrarrestar lo que ingieren (hiperactividad física desmesurada, vómitos autoinducidos, abuso de laxantes, uso de diuréticos, etc.). No suelen tener conciencia de enfermedad ni del riesgo que corren por su conducta. Su atención está centrada en la pérdida ponderal, lo que les causa estados nutricionales carenciales que pueden comportar riesgos vitales.



*Criterios para el diagnóstico:*

- a) Rechazo a mantener el peso corporal igual o por encima del valor mínimo normal, considerando la edad y la talla (p. ej., pérdida de peso que da lugar a un peso inferior al 85% del esperable o fracaso en conseguir el aumento de peso normal durante el período de crecimiento, dando como resultado un peso corporal inferior al 85% del peso esperable).
- b) Miedo intenso a ganar peso o a convertirse en obeso, incluso estando por debajo del peso normal.
- c) Alteración de la percepción del peso o la silueta corporales, exageración de su importancia en la autoevaluación o negación del peligro que comporta el bajo peso corporal.
- d) La presencia de amenorrea (ausencia de menstruación durante al menos tres ciclos consecutivos) es considerado por la mayoría de los clínicos como criterio diagnóstico ya que el DSM-IV así lo establecía. Sin embargo, en la actual versión no contempla este hecho como criterio diagnóstico.

*Especificar el tipo:*

- Tipo restrictivo: durante el episodio de anorexia nerviosa, el individuo no recurre regularmente a atracones o a purgas (p. ej., vómito autoinducido, abuso de laxantes, uso de diuréticos o enemas).
- Tipo compulsivo/purgativo: durante el episodio de anorexia nerviosa, el individuo recurre regularmente a atracones o a purgas (p. ej., vómito autoinducido, abuso de laxantes y uso de diuréticos o enemas).

**4.2.2.- Bulimia nerviosa**

La bulimia nerviosa es un TCA en el que aparecen episodios repetidos de ingesta excesiva de alimentos junto a una preocupación exagerada por el control del peso corporal, lo que lleva a la persona que lo padece a adoptar medidas extremas para mitigar el aumento de peso inducido por la exagerada ingesta de comida. La bulimia nerviosa suele ser un trastorno oculto, ya que fácilmente pasa desapercibido, y se vive con sentimientos de vergüenza y culpa. En la bulimia nerviosa no se producen necesariamente alteraciones en el peso, se puede presentar peso normal, bajo o incluso sobrepeso.

*Criterios para el diagnóstico:*

- a) Presencia de atracones recurrentes. Un atracón se caracteriza por:

1. Ingesta compulsiva de alimento en un corto espacio de tiempo (2 horas), en cantidad superior a la que la mayoría de las personas ingerirían en un período de tiempo similar y en las mismas circunstancias.
  2. Sensación de pérdida de control sobre la ingesta del alimento (sensación de no poder parar de comer o no poder controlar el tipo o la cantidad de comida que se está ingiriendo).
- b) Conductas compensatorias inapropiadas, de manera repetida, con el fin de no ganar peso, como vómito autoinducido, abuso de laxantes, uso de diuréticos, enemas u otros fármacos, ayuno y ejercicio excesivo.
- c) Los atracones y las conductas compensatorias inapropiadas tienen lugar, como promedio, al menos 1 vez a la semana durante un período de 3 meses.
- d) La autoevaluación está exageradamente influida por el peso y la silueta corporal.
- e) La alteración no aparece exclusivamente en el transcurso de la anorexia nerviosa.

*Especificar el tipo:*

- Tipo purgativo: durante el episodio de bulimia nerviosa, el individuo se provoca regularmente el vómito o usa laxantes, diuréticos o enemas en exceso.
- Tipo no purgativo: durante el episodio de bulimia nerviosa, el individuo emplea otras conductas compensatorias inapropiadas, como el ayuno o el ejercicio intenso, pero no recurre regularmente a provocarse el vómito ni usa laxantes, diuréticos o enemas en exceso.

#### **4.2.3.-Otros TCA**

##### **4.2.3.1.- Trastorno por atracón**

El trastorno por atracón en el DSM-V se define como patología principal al igual que la anorexia nerviosa y la bulimia nerviosa, y se separa como entidad individual de los TCA no especificados donde estaba incluido en la edición IV.

Este trastorno se caracteriza por episodios repetidos de atracones de comida sin realizar mecanismos compensatorios para evitar ganar peso, como ocurre en la bulimia nerviosa.

*Criterios para el diagnóstico:*

- a) Episodios recurrentes de atracones que se caracterizan por las dos siguientes condiciones:
  - 1. Comer en un corto periodo de tiempo (dos horas) una cantidad de comida mayor que la que come la mayoría de la gente en ese mismo periodo.
  - 2.- Sensación de pérdida de control durante los episodios (por ejemplo, no poder parar de comer o no controlar lo que uno come).
- b) Durante los episodios de atracones al menos 3 de los siguientes indicadores de pérdida de control:
  - 1. Comer más rápidamente de lo normal.
  - 2. Comer hasta sentirse muy lleno.
  - 3. Comer grandes cantidades de comida cuando no siente hambre.
  - 4. Comer grandes cantidades de comida todo el día, no planificando la hora de la comida.
- c) Importante malestar por los atracones.
- d) Los atracones son al menos de 1 vez por semana y en un periodo de 3 meses.
- e) No existir criterios diagnósticos de bulimia nerviosa.

#### **4.2.3.2.- Trastorno de la Conducta Alimentaria No Especificado (TCANE)**

El TCANE sería aquel en el que la persona que lo padece presenta un TCA, pero sin embargo, no cumple todos y cada uno de los criterios necesarios, para ser diagnosticado de un TCA típico.

Algún ejemplo sería:

- Se cumplen todos los criterios diagnósticos para la anorexia nerviosa excepto que, a pesar de existir una pérdida de peso significativa, el peso del individuo se encuentra dentro de los límites de la normalidad.
- Masticar y expulsar, pero no tragar, cantidades importantes de comida.
- Fobia a la gran mayoría de alimentos y/o conductas de vómito que, según refiere el paciente, justifique el bajo peso y la escasa ingesta alimentaria, pero sin que exista un miedo intenso a aumentar de peso.

Otros trastornos, como los que a continuación se citan, también han sido incluidos en la sección “*Feeding and eating disorders*” del DSM-V:

- La Pica o Alotriofagia: trastorno que se caracteriza por el consumo de sustancias no comestibles como la tierra, papeles, pelos, pintura...

- La Rumiación o mericismo: trastorno que consiste en la regurgitación repetida de la comida (devolución del alimento del estómago hasta la boca), con pérdida de peso o incapacidad para alcanzar el peso normal.
- Los Trastornos de la Ingesta Alimentaria en la Infancia: alteraciones de la alimentación que se manifiestan por una dificultad persistente para comer adecuadamente, con incapacidad significativa para aumentar de peso o con pérdida de peso.  
(<http://www.dsm5.org/Pages/Default.aspx>)

#### **4.3.-EVOLUCIÓN HISTÓRICA**

Desde antiguo, en la historia de las culturas occidentales, y recogido abundantemente tanto de forma escrita como iconográfica, encontramos conductas alimentarias desordenadas. Excepto en las últimas décadas y sólo en los países más desarrollados, comer suficientemente ha sido el privilegio de unos pocos. El sobrepeso era signo de salud, belleza y poder. Quizás por esta razón, en la antigüedad los banquetes, donde se comía y bebía con exageración, tuvieron un marcado carácter sagrado antes que social; durante estos ágapes el vómito era un remedio usual para reiniciar el banquete (Miguel, 1997).

##### **4.3.1.-Historia de la Anorexia Nerviosa**

Según los escritos antiguos, el fenómeno de la emaciación, es decir, del adelgazamiento morbo, con anorexia en la mujer y sin causa orgánica aparente, fue observado desde el inicio de la medicina. Así, Sorano de Efeso entre los años 98-138, describió la amenorrea y la anorexia en la mujer. Galeno, en el año 155, describió un cuadro de emaciación en el que la paciente era incapaz de comer (Saldaña, 1994).

De la Edad Media, nos llegan también relatos de una enfermedad misteriosa, que transformaba a la persona que la sufre y que, a partir de una dieta de hambre autoimpuesta, la conducía a una gran pérdida de peso (Habermas, 1986).

En el mundo árabe encontramos referencias relacionadas con la anorexia. En el siglo XI, Avicena hizo la descripción de la enfermedad del joven príncipe Hamadham, que estaba muriéndose por negarse a comer, preso de una intensa melancolía; esta descripción se considera la primera relativa a la anorexia en un texto médico, aunque no se pueda descartar que sea secundaria a un cuadro depresivo (Sours, 1980).

En el siglo XIII, surgen los nombres de jóvenes que se sacrificaban ayunando por amor a Dios: Santa Eduvigis de Silesia y María de Oignies, entre otras. El ayuno pasa en esta época a ser un medio para que el espíritu triunfe sobre la carne. Estar sin comer era considerado como un signo de santidad (Pasqualini & Lorens, 2010; Bell, 1985).

Las primeras referencias escritas en términos clínicos corresponden al siglo XVI, cuando comienzan a aparecer datos sobre personas que presentaban una importante inanición. Sus conductas restrictivas con la alimentación eran vistas como anómalas y despertaban la curiosidad de la población, perpleja ante la posibilidad de que existiesen personas que pudiesen sobrevivir alimentándose con tan poco (Loudon, 1980; Turón, 1997).

En 1667, Marthe Taylor, una joven de Debyshire presentó un cuadro de inanición autoprovocado acompañado de amenorrea y vómitos. Según las fuentes bibliográficas esta mujer pasó más de un año subsistiendo solamente con bebidas azucaradas (Silverman, 1986).

Richard Morton, socio del Real Colegio de Médicos de Inglaterra, publicó el libro *Phthiologia, seu Exercitationes de phthisis* en 1689, donde se realizaba la primera descripción de la anorexia nerviosa con gran precisión (Silverman, 1986). En los años posteriores se describieron distintos cuadros anoréxicos y se catalogaron como: atrofia nerviosa o delirio hipocondríaco (Turón, 1997).

En 1873, Lassègue en París y Gull en Londres, consideraron la histeria como causa del trastorno y la denominaron: anorexia histérica y aepsia histérica, respectivamente. El cuadro descrito por estos autores era muy parecido al que observamos en la actualidad, sin embargo, en los últimos cien años, la interpretación etiopatogénica ha sido bien diferente. Tras un periodo en el que la mayoría de los autores consideraban las causas de la anorexia de origen nervioso, Simmonds en 1914 describió la caquexia hipofisaria y abre paso a las teorías que exponen un origen panhipopituitario en la anorexia. No obstante, hay que esperar hasta 1938 para que Sheehan demostrase que la anorexia nerviosa era muy diferente a la caquexia hipofisaria, la cual era de origen isquémico (Turón, 1997). A principios del siglo XX surgen las hipótesis psicológicas, protagonizadas por el movimiento psicoanalítico, por las que según Freud, la anorexia nerviosa se debía a una forma de neurosis relacionada con la pérdida de la libido, manifestándose a través de una conversión histérica (Turón, 1997).

Desde los años sesenta, y sobre todo desde los setenta del siglo pasado, se han multiplicado los trabajos sobre la anorexia, lo que demuestra un notable interés de los investigadores sobre el tema, diversificándose las líneas terapéuticas. Así, Hilde Bruch en 1973 destacó la importancia de los trastornos de la imagen corporal y las dificultades de interpretación de los estímulos metabólicos. Russell en 1977 intentó simplificar y aunar las tendencias más biológicas, que ponían énfasis en el papel del hipotálamo en la génesis de la enfermedad, con las psicológicas y sociológicas. A partir de estos trabajos se ha considerado la anorexia nerviosa como un trastorno diferenciado de patogénesis compleja, con manifestaciones clínicas que son el resultado de múltiples factores predisponentes y desencadenantes (Garfinkel & Garner, 1982; Turón, 1997).

Siguiendo la línea de trabajo propuesta por Garfinkel y Garner, en la actualidad se tiene una visión pragmática y heterodoxa del problema, considerando que en la génesis del trastorno debe influir una serie de factores concatenados, psicológicos, biológicos y sociales, que en un momento determinado desencadenan el trastorno.

#### **4.3.2.-Historia de la Bulimia Nerviosa**

El síndrome bulímico es de aparición más reciente, y se consideró inicialmente como un síntoma secundario de la anorexia nerviosa, hasta que en 1979 fue descrito por Russell como entidad clínica propia (Russell, 1979). Este autor acuña el nombre de bulimia nerviosa para definir aquellos cuadros caracterizados por periodos de sobreingesta, a los que siguen vómitos o uso de diuréticos o laxantes con la finalidad de anular las consecuencias del atracón, en pacientes que rechazan la posibilidad de ser o llegar a ser obesas.

Hay descripciones de sobreingesta y vómitos autoinducidos en la antigüedad que podrían ser consideradas como conductas bulímicas, pero que no se deben de confundir con la actual entidad clínica de la bulimia nerviosa. Existen referencias de vómitos autoinducidos y catarsis en el Antiguo Egipto. Al parecer los egipcios solían purgarse durante tres días al mes usando eméticos y enemas, pues pensaban que tales prácticas mejorarían su salud (Nasser, 1986). No olvidemos tampoco que en la Roma antigua, existían los vomitorium que eran unos lugares a donde los romanos acudían a vomitar para continuar comiendo después. Emperadores romanos como Claudio o Vitelio pudieron haber sido bulímicos, ya que según los escritos padecían gula y obesidad, y recurrían con bastante frecuencia a la inducción del vómito durante los grandes banquetes (Crichton, 1996).

En la Edad Media, el vómito constituyó una práctica penitencial, de modo que el penitente mediante la emesis expulsaba los pecados. Santa Catalina de Siena que vivió en el siglo XIV, como parte de su ascetismo, mantuvo una prolongada abstinencia de comida y bebida, y su confesor Raimundo de Capua cita que tras la ingesta de comida se sentía tan culpable que se introducía una pajita en la garganta para provocarse el vómito (Bell, 1985).

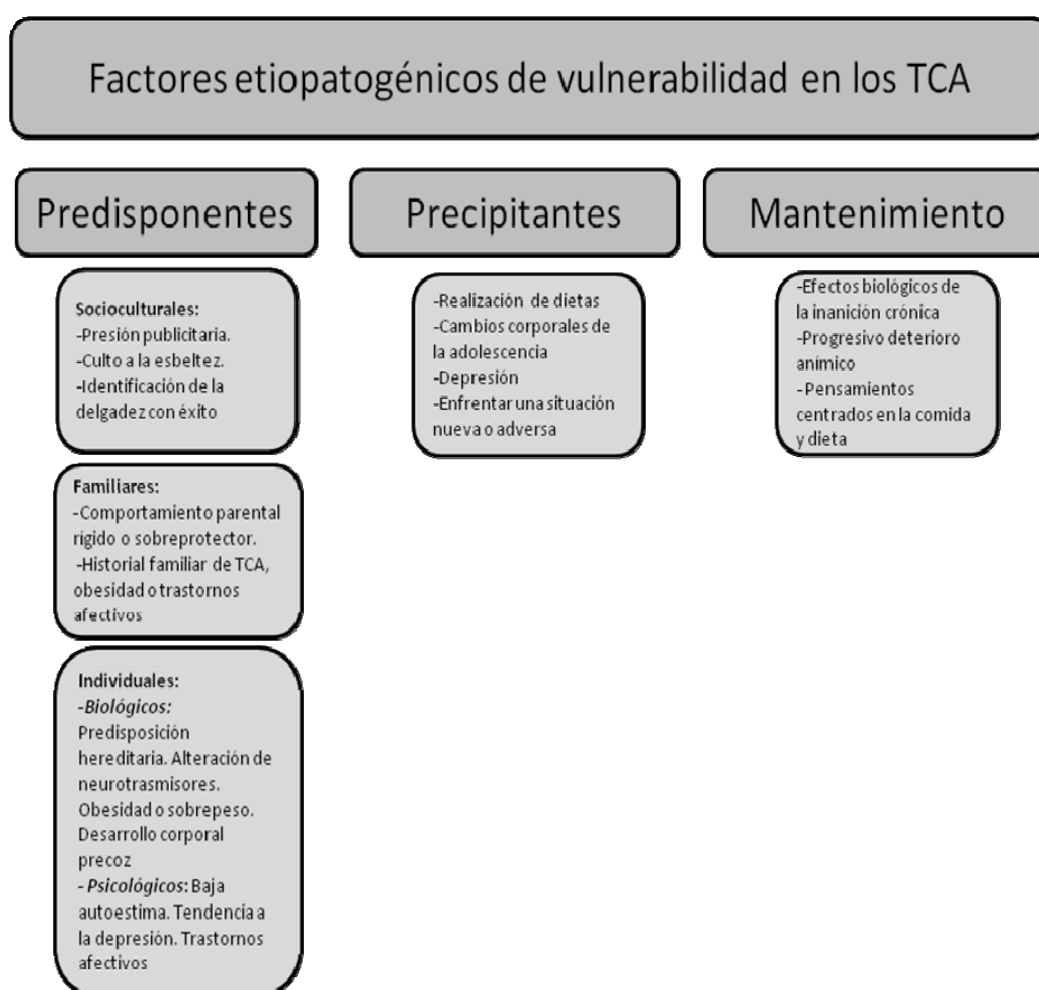
La moderna historia del mundo occidental y la de Europa en particular está salpicada de personajes que practicaban asiduamente el atracón seguido de vómito. A tal práctica se entregaban Enrique VIII de Inglaterra y su corte, el papa Alejandro VI y sus cortesanos, y personalidades más recientes como el rey Eduardo VIII de Inglaterra o el presidente americano Taft (Giannini & Slaby, 1993).

En general se tiende a concluir con respecto a la conceptualización de la bulimia, que durante cientos de años, la bulimia ha sido definida como síntoma y como síndrome. Su asociación con el vómito es patente en los escritos históricos, y mientras que el síntoma central (atracarse de comida) ha permanecido constante desde principios del siglo XVIII, los síntomas accesorios y la etiología de la bulimia han cambiado a lo largo del tiempo.

#### **4.4.-ETIOPATOGENIA DE LOS TCA**

Los TCA, al igual que otros muchos trastornos mentales poseen una etiología compleja y parcialmente desconocida (Bulik & Tozzi, 2004). No hay un único mapa conceptual que represente un modelo explicativo para los TCA. Las corrientes para explicar los determinantes de estos trastornos son muy variadas, dependiendo del campo del que procedan, con mayor énfasis en algunos factores que en otros. En general las corrientes están basadas en teorías psicológicas aceptadas y estudiadas por médicos, psiquiatras y psicólogos. La tendencia de los últimos años es considerar los TCA como fenómenos heterogéneos y multifactoriales (Figura 2), que surgen de la interacción de diferentes factores (Toro, 1996).

**Figura 2:** Factores etiopatogénicos de vulnerabilidad en los TCA



#### 4.4.1.-Factores predisponentes

Los factores predisponentes se pueden englobar en tres grandes grupos: (i) socioculturales, (ii) familiares e (iii) individuales.

(i) **Socioculturales:** La cultura occidental al sostener un ideal de extrema delgadez como sinónimo de belleza y aceptación social, constituye un marco de vulnerabilidad para el desarrollo de los TCA (Español Armengol-de la Gándara Martín, 2008; Krug et al., 2009; Gunnard et al., 2012).

Valores y creencias sobre el ideal de belleza y las actitudes frente al sobrepeso y la obesidad se instauran en la sociedad a través de los medios de comunicación, la moda, la publicidad y el grupo de pares (Hidalgo & Güemes, 2008). Esta presión social promueve una



insatisfacción con la imagen corporal (Sands & Wardle, 2003) y el uso de mecanismos inadecuados para controlar el peso (Unikel et al., 2005).

(ii) Familiares: En lo que respecta a los factores familiares se ha observado que generalmente los TCA anidan en modelos familiares patológicos. Así, se han descrito patrones que incluyen comportamientos de sobreprotección y rigidez, con madres muchas veces dominantes, que crean una importante dependencia madre-hijo. Pueden observarse con elevada frecuencia trastornos en la esfera afectiva y antecedentes familiares de TCA, demostrando que estos trastornos se presentan con una probabilidad seis veces mayor entre familiares de primer grado de pacientes, que en las familias de la población general (Strober et al., 2000).

Se ha observado que las madres de pacientes con TCA reportan mayor preocupación por el peso y la figura que las madres de los sujetos del grupo control (Woodside et al., 2002). Por otro lado, se ha encontrado que los padres con altos niveles de insatisfacción corporal y obsesión por la delgadez tienen hijas con más preocupación por la delgadez y que sienten una mayor presión social, que les lleva a intentar modificar su peso (Agras et al., 2007).

(iii) Individuales: Los factores de predisposición individuales se dividen a su vez en biológicos y psicológicos. Dentro de los biológicos, muchos estudios sugieren que el peso corporal es un consistente predictor de TCA (Hernández-Cortés & Londoño-Pérez, 2013; Fernández-Aranda et al., 2009), pues se observa que el sobrepeso constituye un importante antecedente en el desarrollo de los TCA. En el estudio de los factores biológicos también ha recibido especial atención el desarrollo puberal, al considerar que un desarrollo temprano o tardío puede tener implicaciones en la imagen corporal y aceptación social de los sujetos (Abraham et al., 2009).

También se consideran factores biológicos los genéticos y las alteraciones neurobiológicas. Por ejemplo, se ha observado que entre gemelos monocigóticos el 50% de ellos está afectado, mientras que solo ocurre en el 10% de los dicigóticos (Hidalgo & Güemes, 2008). De cualquier forma, no está claro si lo que se hereda es el desorden específicamente, un rasgo de personalidad asociado al mismo o una vulnerabilidad general a alteraciones psiquiátricas, y más aún, los datos de gemelos criados juntos no permiten distinguir entre el componente genético y el ambiental de la transmisión.

Respecto a las alteraciones neurobiológicas, se ha comprobado la presencia de anomalías en el sistema de los neurotransmisores hipotalámicos, fundamentalmente

noradrenérgicos, serotoninérgicos (Steiger et al., 2004) y dopaminérgicos (Barbarich et al., 2003), aunque su interpretación es difícil de valorar. Los niveles bajos de noradrenalina pueden parcialmente influir en la bradicardia e hipotensión que se ve en las situaciones de ayuno de estos pacientes. La serotonina juega un papel esencial en los centros cerebrales del apetito y la saciedad y puede influir en los cambios neuropsiquiátricos que se observan en los pacientes con anorexia nerviosa y pérdida de apetito. Diversos estudios con resonancia magnética nuclear han constatado cambios en el cerebro de las pacientes con anorexia nerviosa: disminución del volumen de la sustancia blanca y gris y aumento del volumen del líquido cefalorraquídeo. Algún estudio ha observado que no se producía la recuperación de la sustancia gris y del líquido cefalorraquídeo tras la normalización del peso. Sin embargo, todavía no está claro cuál es el significado de este hecho (Hidalgo & Güemes, 2008).

Entre los factores individuales psicológicos se cuentan fundamentalmente la inestabilidad emocional, depresión, pobre relación social, baja autoestima, hiperactividad, personalidad insegura y creencias irracionales sobre la apariencia física, entre otros (Hidalgo, 2008). Las personas con TCA presentan una importante prevalencia de rasgos de personalidad obsesivos. Concretamente, las personas con anorexia suelen presentarse como personas rígidas, estrictas y ordenadas (Halmi et al., 2000).

En cuanto a la vulnerabilidad neuropsicológica en los TCA, la mayor parte de los estudios se han realizado en pacientes con anorexia nerviosa, y se ha encontrado rigidez cognitiva, pobre coherencia central con una marcada tendencia a focalizar en los detalles (Tchanturia et al., 2005) y déficit de atención (Roberts et al., 2013). En cuanto a la bulimia nerviosa, se han descrito resultados similares a los encontrados en anorexia, caracterizándose principalmente por un déficit de integración global (Álvarez-Moya et al., 2009; Roberts et al., 2013).

#### **4.4.2.-Factores precipitantes**

Los factores precipitantes se van a definir como una serie de acontecimientos que ponen en marcha la clínica de la enfermedad en sujetos con una predisposición previa. Las dietas de adelgazamiento van a convertirse en un gran número de casos en el factor precipitante de la enfermedad. La reducción inicial de la ingesta de alimentos se atribuye en la mayoría de los casos a las normas culturales imperantes sobre el control de peso y la alimentación, aunque pueden ser también secundarias a enfermedades somáticas o por

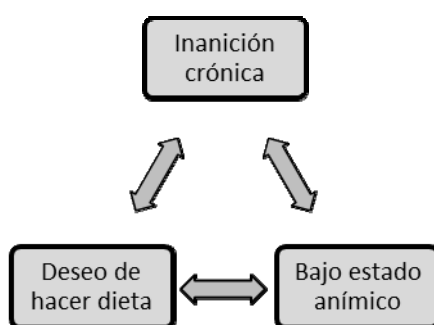
necesidades deportivas y/o profesionales. Sin embargo, serían los factores de predisposición, los que finalmente determinarían qué personas sometidas a una dieta adelgazante se volverían anoréxicas o bulímicas. Así, lo que comenzaría como una dieta con perspectivas normales, acabaría progresando hacia un cuadro autónomo en el que el paciente perdería el control.

Además de las dietas, se incluyen en los factores precipitantes los cambios corporales de la adolescencia, la depresión y la incapacidad de hacer frente a situaciones nuevas o adversas, como separaciones y conflictividad familiar, pérdida de seres queridos, fracaso en las relaciones amorosas, etc... (Gil, 2010) (Mataix, 2002).

#### 4.4.3.-Factores de mantenimiento

Los efectos biológicos y psicológicos de la pérdida de peso y la inanición crónica van a redundar en la propagación de la enfermedad (Figura 3). En uno de los modelos más frecuentes de anorexia nerviosa, el padecimiento de cierta depresión induciría a iniciar una dieta con el fin de mejorar la autoestima, pero la inanición provocaría un creciente deterioro del estado de ánimo y un aumento de la preocupación por la comida. Al deterioro anímico el paciente respondería haciendo mayor hincapié en la dieta, buscando en ello la satisfacción de sentir que es capaz de dominarse y convirtiéndolo así en un motivo perpetuador de la enfermedad. A medida que progresa la enfermedad el comportamiento se hace más obsesivo-compulsivo, se exageran los rasgos de personalidad previa y se observa una disminución de los intereses con tendencia al retraimiento y a la irritabilidad. Una vez conseguida la pérdida de peso, el afectado viviría esto como una experiencia gratificante y no reconocería el inicio de la enfermedad ni los peligros del bajo peso; incluso, cuando se percibe finalmente el riesgo que se corre, el paciente aún sigue teniendo pánico ante la posibilidad de engordar (Mataix, 2002).

**Figura 3:** Factores de mantenimiento de los TCA



Por otra parte en referencia a la bulimia se ha observado que la alternancia de periodos de restricción e ingesta compulsiva conduce a la alteración del sistema de control de la regulación del apetito, lo que colabora al mantenimiento del patrón alimentario inapropiado. Dicha alteración se agrava definitivamente al aparecer el vómito como conducta compensatoria (Mataix, 2002).

#### **4.5.- EPIDEMIOLOGÍA DE LOS TCA**

Los TCA constituyen en la actualidad cuadros de gran relevancia social, especialmente en mujeres jóvenes y adolescentes de países desarrollados e incluso también procedentes de países en vías de desarrollo. La prevalencia de estos trastornos ha ido aumentando desde la década de los años 20 del pasado siglo y crece de forma definitiva entre la década de los 50 y los primeros años de los 80, hasta tal punto que algunos autores han utilizado el término de epidemia (Peláez et al., 2010).

Los TCA son mucho más frecuentes en mujeres que en hombres, con una incidencia comparativa hombre-mujer estimada en 1:10 para anorexia nerviosa y en 1:5 para bulimia (López & Treasure, 2011).

Actualmente, la prevalencia global internacionalmente aceptada de cuadros completos de anorexia nerviosa podría oscilar entre el 0,5%-1%, de bulimia nerviosa entre el 1% y el 3%, y la prevalencia de cuadros no especificados de TCANE se cifraría en aproximadamente un 3% según el Protocolo del Instituto Nacional de la Salud (Insalud, 1995), la Asociación Americana de Psiquiatría (DSM-IV-TR; APA, 2000) y revisiones de estudios epidemiológicos de TCA (Hoek & Hoeken, 2003).

En España, la población de mayor riesgo serían las mujeres en la franja de edad de 12 a 21 años. En ellas, se observa una prevalencia que oscila entre el 0,14% y el 0,9% para la anorexia nerviosa, entre el 0,41% y el 2,9% para la bulimia, y entre el 2,76% y el 5,3% para el caso de los TCANE. En el caso de varones adolescentes, aunque existen menos estudios, se puede encontrar en la bibliografía datos de una prevalencia de 0% al 0,2% para la anorexia nerviosa, del 0% al 0,36% para la bulimia y del 0,18% al 0,77% para los TCANE (Morandé & Casas, 1997; Ruiz et al., 1998; Morandé et al., 1999; Rojo et al., 2003; Rodríguez Cano et al., 2005; Arrufat, 2006; Pelaez et al., 2007; Olesti et al., 2008).

No obstante, hay que tener en cuenta que existe un amplio rango de variación en las tasas de prevalencia de TCA de unos estudios a otros, que puede atribuirse a las dificultades metodológicas inherentes a este tipo de estudios (Peláez et al., 2005).

#### **4.6.- COMPLICACIONES MÉDICAS EN LOS TCA**

El ayuno, bien sea por un limitado acceso a los alimentos, por la inapetencia ligada a alguna enfermedad, o como en el caso de los TCA, por restricción voluntaria de la ingesta, constituye un grave problema de salud pública.

Las complicaciones médicas de los TCA pueden afectar a la mayoría de los órganos del cuerpo. Los signos y síntomas físicos durante la adolescencia se deben principalmente a la malnutrición y a las consecuencias de las conductas compensatorias. Estas complicaciones son más frecuentes en la anorexia nerviosa y su aparición se correlaciona con la duración, gravedad, número de episodios de TCA y momento del desarrollo en que este se presenta. Estas hacen de la anorexia nerviosa una de las principales causas de incapacidad entre las mujeres jóvenes (Flament et al., 2001).

Las complicaciones médicas agudas y a largo plazo de los TCA se describen en la Figura 4.

La mayoría de las complicaciones de los TCA remiten con la recuperación nutricional y/o cese de las conductas purgativas, pero otras son irreversibles o incluso pueden conducir a la muerte (Rome & Ammerman, 2003). Algunas de estas complicaciones irreversibles podrían ser las que se refieren a cambios en la estructura cerebral, retardo o detención en el desarrollo puberal, pérdida del esmalte dental y la dificultad para la adquisición de masa ósea (Golden et al., 2003).

En la esfera de la salud mental, existen problemas psicológicos y psiquiátricos que frecuentemente acompañan a los TCA. Estos pueden llegar a afectar el normal desarrollo psicosocial de los adolescentes en esta etapa crítica del desarrollo. Por esto, es de suma importancia su atención y tratamiento temprano. Entre los problemas psicológicos se encuentran el aislamiento social y conflictos familiares, dificultades para fortalecer el autoconcepto, autoestima, autonomía y capacidad para intimar. En otras palabras, la aparición de un TCA durante la adolescencia puede interferir en el logro de las tareas propias de esta etapa (López & Treasure, 2011).

**Figura 4:** Complicaciones médicas de los TCA

Metabólicas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hipoglucemia. Hipoproteinemia. Hipovitaminosis. Disminución de la tasa metabólica. Hipercolesterolemia. Hipercarotenemia. Alteraciones electrolíticas</li></ul>
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hipotensión. Bradicardia sinusal, Prolapso de la válvula mitral y cambios en el electrocardiograma.</li></ul>
Endocrinas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disminución de FSH, LH, estrógenos y progesterona, y T3. Aumento de GH y cortisol.</li></ul>
Hematológicas e inmunológicas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anemia, trombocitopenia, leucopenia con linfocitosis relativa. Disminución de linfocitos T colaboradores. Hipoplasia de la médula ósea. Aumento de niveles basales de citoquinas proinflamatorias</li></ul>
Exploración física	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acrocianosis. Piel seca, caída del pelo, uñas quebradizas y lanugo. Erosión dentaria. Signo de Russell (heridas en las comisuras de los labios). Aumento de las glándulas salivares. Parestesias. Alteraciones musculares</li></ul>
Gastrointestinales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hematemesis, Úlcera gástrica, Motilidad intestinal (constipación)</li></ul>
Neurológicas - cognitivas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Convulsiones metabólicas, Encefalopatías metabólicas, Disfunciones cognitivas, Disminución del volumen cerebral</li></ul>
Músculo-esqueléticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disminución de la masa ósea, Pérdida de fuerza muscular, Miopatía proximal</li></ul>

#### **4.7.- INSTRUMENTOS DE CRIBADO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS TCA**

El retraso en el diagnóstico de los afectados de TCA conduce a una mayor morbilidad debido al retraso en el tratamiento y, por tanto, a un peor pronóstico. Es importante por lo tanto identificar a las personas con alto riesgo de desarrollar TCA, mediante instrumentos de cribado, para poder incidir en las etapas tempranas del trastorno y hacer una intervención precoz.

Los instrumentos de cribado no tienen como finalidad el diagnóstico de la enfermedad sino que son herramientas útiles para una primera evaluación rápida dirigida a descartar la existencia de síntomas sospechosos en una primera fase. A continuación, aquellos individuos

que presenten una puntuación alta con estos instrumentos deben de ser de nuevo evaluados para determinar si cumplen los criterios diagnósticos formales.

Numerosos cuestionarios de cribado autoaplicados han sido ideados para la valoración sistemática del comportamiento alimentario, y con ello la identificación de posibles casos de TCA. Estos cuestionarios suelen incluir preguntas sobre hábitos alimenticios, autoestima, actividad física, peso, menstruación, relaciones con los demás, autoimagen...

Existe una revisión sistemática donde se analizan diferentes instrumentos de cribado y se identifican aquellos que por su desarrollo, propiedades psicométricas, validez externa y su uso/relevancia son etiquetados como herramientas competentes para tal objetivo (Jacobi et al., 2004). Uno de los cuestionarios que cumple los criterios propuestos y que puede ser clasificado como recomendable es el cuestionario SCOFF, el cual fue empleado en algunos estudios como el AVENA y el AFINOS para valorar el riesgo de desarrollar TCA en la población adolescente, tanto española como madrileña, respectivamente.

# OBJETIVOS





## **5.-OBJETIVOS**

### *General:*

El objetivo general de la presente memoria de Tesis doctoral ha sido analizar la relación entre determinados factores y el riesgo de desarrollar TCA en población adolescente española.

### *Específicos:*

- Analizar la relación entre el exceso de grasa y el riesgo de desarrollar TCA en adolescentes madrileños.
- Evaluar el efecto individual y combinado del peso corporal y el nivel de condición física sobre el riesgo de desarrollar TCA en adolescentes españoles.
- Estudiar la relación entre el tiempo de ver la televisión con el riesgo de desarrollar TCA en los adolescentes españoles, así como su influencia combinada con el peso corporal.
- Analizar la relación entre diversas medidas de cognición y el riesgo de desarrollar TCA en adolescentes españoles.



# **METODOLOGÍA**



## **6.-METODOLOGÍA**

En este apartado se expone de forma general la metodología utilizada en la presente tesis doctoral.

La información más detallada de los métodos y protocolos llevados a cabo en cada uno de los artículos que conforman esta tesis puede ser consultada en los capítulos específicos que se refieren a cada publicación.

### **6.1.- PARTICIPANTES**

Los adolescentes participantes en los estudios expuestos en la presente tesis doctoral fueron reclutados entre los años 2000 y 2008 formando parte de la muestra poblacional del estudio AVENA (González-Gross et al., 2003) y de la muestra poblacional e incidental del estudio AFINOS (Veiga et al., 2009).

La muestra poblacional evaluada en el estudio AVENA estaba compuesta por 2859 adolescentes (1357 varones y 1502 mujeres). Para poder determinar el tamaño muestral se consideró el índice de masa corporal (IMC) como el parámetro de mayor varianza en la población y en base a su dispersión se calculó un número de 2100 sujetos para la realización del estudio que finalmente se sobredimensionó para prevenir posibles pérdidas de información. Los adolescentes participantes procedían de 5 ciudades españolas (Granada, Madrid, Murcia, Santander y Zaragoza ) y con el fin de conseguir una mayor representatividad el muestreo se realizó tanto en centros públicos como concertados y privados de Enseñanza Secundaria o Formación Profesional. El rango de edad fue fijado en 13-18,5 años por ser esta etapa cuando se establecen los hábitos de estilo de vida y cuando se produce un mayor alejamiento del núcleo familiar, en comparación con la naturaleza del vínculo presente durante la infancia (González-Gross et al., 2003).

La muestra poblacional analizada en el estudio AFINOS estaba compuesta por adolescentes de entre 13 y 17 años procedentes de la Comunidad de Madrid. Basándose en datos aportados por el Instituto Nacional de Estadística ([www.ine.es](http://www.ine.es)) y datos previos del Estudio AVENA, el tamaño muestral se estimó en 1998 individuos para alcanzar la representatividad de los adolescentes españoles, según la fórmula de Schlesselman (1982) para tamaños poblacionales conocidos con un error máximo admisible de 0,05. Dado que en

ocasiones se produce una pérdida de hasta el 20% por respuestas inválidas, el tamaño final se aumentó a un total de 2300 adolescentes de ambos sexos. A fin de mantener la distribución geográfica en la muestra, el 46% de los adolescentes de la muestra poblacional procedía de Madrid Capital, el 35% del área urbana no metropolitana y el 19% de zona rural. Los adolescentes fueron reclutados en 12 Institutos de Educación Secundaria públicos o concertados y todos ellos estudiaban 2º, 3º, 4º de la ESO o 1º de Bachillerato.

Dentro de la muestra poblacional de adolescentes anteriormente descrita, en el estudio AFINOS se evaluó más específicamente una muestra incidental de 200 adolescentes aproximadamente. Esta muestra se utilizó para hacer un análisis exhaustivo de determinadas variables (variables antropométricas, inmunológicas, sanguíneas, y de actividad física medidas por acelerometría) y la recogida de sus datos se llevó a cabo entre Noviembre de 2007 y Febrero de 2008 (Veiga et al., 2009).

## **6.2.-VALORACIÓN DEL RIESGO DE DESARROLLAR TCA**

Para evaluar el riesgo de padecer desórdenes del comportamiento alimentario, tanto en el estudio AVENA como en el AFINOS, se aplicó el cuestionario SCOFF a todos los participantes de manera escrita.

El cuestionario SCOFF es un cuestionario (Morgan et al., 1999) que consta de cinco preguntas que se pueden aplicar de manera oral o escrita y de las cuales se obtienen las iniciales que le dan nombre (Figura 5). Es un instrumento efectivo para detectar conductas de riesgo para TCA, no se trata de una prueba diagnóstica, y fue desarrollado de acuerdo a los criterios del DSM-IV. Según los autores reporta una sensibilidad del 92 al 96% y una especificidad del 87,5%, con una probabilidad de falsos positivos del 12,5% (Perry et al., 2002). Cada respuesta afirmativa aporta un punto indicando una puntuación igual o mayor de 2 un riesgo de padecer TCA.

**Figura 5:** Cuestionario SCOFF original (Morgan et al., 1999)



El cuestionario SCOFF también dispone de varias versiones adaptadas y validadas en español:

- Este cuestionario fue validado en castellano sobre una muestra de mujeres entre 14 y 55 años. La sensibilidad fue del 98% (IC 95%: 93,5 a 99,5) y la especificidad del 94% (IC 95%: 86,4 a 98,5) y para cada TCA específico las sensibilidades para una especificidad del 94% fueron las siguientes: 98% para bulimia nerviosa, 93% para anorexia nerviosa, y 100% para trastornos no específicos (García-Campayo et al., 2005).

- Además, se han realizado más validaciones, como el estudio realizado en una población de adolescentes colombianas entre 10 y 19 años. La sensibilidad encontrada fue del 81,9% (IC95%: 70,7 a 89,7) y la especificidad del 78,7% (IC 95%:71,7 a 84,6) (Rueda et al., 2005).

- Posteriormente también se ha adaptado una versión en catalán (SCOFF-c) que fue validada en una muestra comunitaria de adolescentes españoles (51% hombres y 49% mujeres; media=14 años). En este estudio las cifras de sensibilidad fueron del 73% (IC 95%: 63,2 a 82,9) y las de especificidad del 94% (IC 95%: 74,9 a 80,5) (Muro-Sans et al., 2008).



**Figura 6:** Cuestionario SCOFF versión española en castellano (Rueda et al., 2005).

Cuestionario SCOFF. Propuesta de traducción española				
¿Alguna vez te sientes enfermo por haber comido demasiado y muy lleno?	¿Crees que has perdido el control sobre la cantidad de comida que tomas?	¿Has perdido más de seis kilogramos en los últimos tres meses?	¿Crees que estás demasiado gordo aunque los demás te digan que estás muy delgado?	¿Se podría decir que la comida domina tu vida?

### 6.3.- VALORACIÓN DE POSIBLES FACTORES ASOCIADOS AL RIESGO DE PADECER TCA

#### 6.3.1.- Composición corporal, sobrepeso y obesidad

##### *Composición corporal:*

En la actualidad existen multitud de métodos que permiten valorar la composición corporal de los adolescentes (Moreno et al., 1999; Rodríguez et al., 2000). De todos ellos el más utilizado para estudios epidemiológicos con muestras amplias es el método antropométrico. La composición corporal de todos los participantes del estudio AVENA y de los que componían la muestra incidental del estudio AFINOS fue valorada mediante técnicas antropométricas que a continuación se detallan:

- **Peso:** Se midió mediante báscula modelo Seca 714 con precisión de 100 g (rango 0,1-130 kg). La medición se realizó con el individuo en ropa interior, colocado encima de la báscula y sin apoyarse en ningún sitio; se anotó la unidad completa más próxima.

- **Talla:** Se midió mediante tallímetro incorporado a la báscula modelo Seca 714 (rango 60-200 cm). El individuo se colocó de pie, descalzo, con la cabeza de forma que el plano de Frankfurt, que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, sea horizontal, con los pies juntos, rodillas estiradas, talones, nalgas y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor. Los brazos permanecieron colgantes a lo largo de los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza horizontal y móvil del tallímetro se

bajó hasta contactar con la cabeza del individuo, presionando ligeramente el pelo. En el marcador se leyó la unidad completa más cercana.

- Pliegues cutáneos: Se midieron mediante un lipómetro de compás modelo Holtain (rango 0-40 mm), que tiene una presión constante de 10 g/mm<sup>2</sup> de superficie de contacto. Se evaluó el hemicuerpo no dominante siguiendo las recomendaciones más frecuentes en población adolescente y en Europa (Tanner & Whitehouse, 1962; Tanner & Whitehouse, 1975; Gerver & Bruin, 1996; Paul et al., 1998). Los pliegues que se evaluaron fueron tríceps, bíceps, subescapular, suprailíaco, muslo y gemelo.

- Perímetros: Se midieron mediante una cinta métrica de material inextensible (rango 0-150 cm) en la cintura y en la cadera.

El conjunto completo de mediciones se realizó dos veces de forma no consecutiva por los antropometristas, y para cada variable del estudio en cuestión se utilizó la media de las dos mediciones obtenidas.

#### *Sobrepeso y obesidad:*

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, definido como el cociente entre el peso y la talla al cuadrado ( $\text{peso(kg)}/\text{talla}^2 \text{ (m)}^2$ ) se ha convertido en el indicador antropométrico más práctico para la clasificación de sobrepeso y obesidad; es barato, de aplicación universal y no invasivo.

Existe cierta reticencia a clasificar a los niños y a los adolescentes como obesos solo sobre la base de índice de masa corporal, es decir, sin tener en cuenta alguna medida más directa de la grasa corporal, pero el reconocimiento de las dificultades para la obtención de medidas más inmediatas de la grasa corporal y la falta de las referencias para su interpretación se ha traducido en el uso del IMC para la edad y sexo por sí solo para definir el sobrepeso y la obesidad desde el punto de vista epidemiológico (Sánchez-Echenique, 2012).

Dado que cada país ha diseñado sus propias curvas de referencia para la tipificación ponderal tanto de tipo longitudinales como transversales (Sobradillo et al., 2004), los resultados en ocasiones son de difícil comparabilidad. A nivel internacional se tiene en cuenta para investigaciones epidemiológicas unos puntos de corte para valores de sobrepeso,

obesidad y delgadez extrapolados desde los de la vida adulta (Cole et al., 2000; Cole et al., 2012), que son los que se han empleado en el estudio AVENA y en el estudio AFINOS para definir el estado de peso de los adolescentes participantes.

El peso y la talla de los adolescentes participantes en el estudio AVENA fueron medidos tal y como se explica en el apartado de composición corporal. En el estudio AFINOS, estos parámetros fueron medidos por antropometristas entrenados en la muestra incidental y auto-reportados en la muestra poblacional del mismo, a partir de las siguientes preguntas: “¿Cuánto mides sin calzado?” “¿Cuánto pesas sin ropa?”

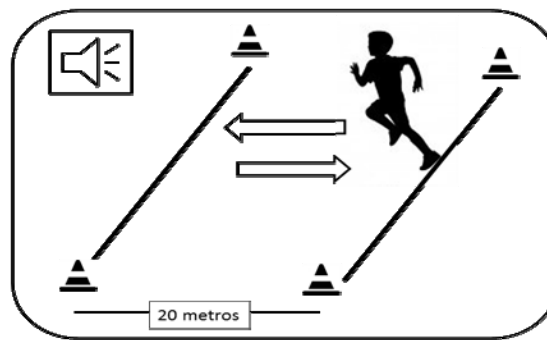
### **6.3.2.- Condición física**

En el estudio AVENA (Gonzalez-Gross et al., 2003) se seleccionaron seis pruebas integradas dentro de la batería EUROFIT (Eurofit, 1992), validada y estandarizada por el Consejo de Europa para la evaluación de la condición física orientada a la salud. Dichas pruebas fueron:

- Flexión de tronco adelante en posición sentado o *sit and reach*.
- Salto de longitud sin impulso
- Dinamometría manual
- Suspensión con flexión de brazos
- Carrera 4 x 10 metros
- Test de Course-Navette

Para estudiar la condición física como un posible factor implicado en el riesgo de desarrollar TCA en el estudio AVENA se decidió utilizar los resultados del test de Course-Navette en los adolescentes participantes. El test Course-Navette (Figura 7) se trata de un test de aptitud cardiorrespiratoria en que el sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo, desplazándose de un punto a otro situado a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente (Leger & Lamber, 1982; Leger et al., 1988). El momento en que el individuo interrumpe la prueba es el que indica su resistencia cardiorrespiratoria. La capacidad cardiorrespiratoria es considerada como un importante indicador de salud durante toda la vida (Ortega et al., 2008).

**Figura 7:** Representación gráfica del test Course-Navette



En el estudio AFINOS los niveles de condición física en la muestra poblacional se establecieron no en base a una prueba física sino en base a las respuestas dadas a un cuestionario en donde se preguntaba: “¿Cómo es tu condición física?”. Los adolescentes encuestados podían responder en una escala de 5 opciones que iba desde mala a excelente. El uso de esta pregunta como medida subjetiva de la condición física ha sido validado en adolescentes y se ha visto cómo se correlaciona significativamente ( $r= 0,39$ ) con los resultados del test Course- Navette (Ortega et al., 2011) (Martínez-Gómez et al.,2014).

#### **6.3.3.- Tiempo de ver la televisión**

El tiempo que los adolescentes gastaban viendo la televisión fue determinado a través de encuestas tanto en el estudio AVENA como en el AFINOS. En el estudio AVENA los adolescentes respondieron a la siguiente pregunta: ¿Cuántas horas al día empleaste en ver la televisión? Para responder podían elegir entre 6 opciones que eran: ninguna, menos de media hora, entre media hora y una hora, entre una y dos horas, entre tres y cuatro horas, y más de cuatro horas. En el estudio AFINOS los adolescentes participantes respondieron a dos preguntas escribiendo el número de horas que empleaban en ver la televisión un día de entre semana y un día del fin de semana.

#### **6.3.4.- Rendimiento cognitivo y rendimiento académico**

En el estudio AVENA el rendimiento cognitivo fue evaluado mediante el uso del test TEA (Thurstone & Thurstone, 1998), el cual corresponde a la versión española del test SRA (Thurstone & Thurstone, 1958). El test TEA se define como un test cognitivo completo que

analiza la inteligencia mediante el análisis de tres tipos de habilidades: (i) habilidad verbal que evalúa el dominio del lenguaje, el razonamiento verbal, la comprensión de sinónimos y el vocabulario; (ii) habilidad numérica que analiza la velocidad y la precisión en la realización de cálculos matemáticos y conceptos cuantitativos; y (iii) la habilidad de razonamiento que evalúa los criterios de ordenación lógica en grupos de figuras, números y letras. Este test presenta tres niveles de complejidad según la edad de los individuos que lo llevan a cabo. Nivel 1 para niños de 8 a 12 años, nivel 2 para niños de 11 a 14 años y nivel 3 para adolescentes de 14 a 18 años. En el estudio AVENA considerando el rango de edad de la muestra se utilizaron los niveles 2 y 3, los cuales se administraron colectivamente a los participantes en un periodo de 42 minutos para el nivel 2 y 27 minutos para el nivel 3. Los valores del coeficiente de Cronbach (Cronbach, 1951) de los niveles 2 y 3 del test para las diferentes habilidades fueron respectivamente: 0,78 y 0,74 para la habilidad verbal, 0,83 y 0,87 para la habilidad numérica, 0,88 y 0,77 para la habilidad de razonamiento, siendo 0,92 y 0,83 para la puntuación total.

El rendimiento académico en el estudio AFINOS se evaluó considerando las notas de las asignaturas de matemáticas, lenguaje y educación física. Los adolescentes participantes reflejaron dichas calificaciones en la encuesta.

#### **6.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Todos los análisis estadísticos se realizaron con diferentes versiones del programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows y Macintosh. El nivel de significación estadística se estableció en  $p < 0,05$  para todos los análisis.

#### **6.5.- ASPECTOS ÉTICOS**

Los estudios incluidos en la presente Tesis Doctoral se llevaron a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la declaración de Helsinki (revisada en Hong-Kong (1989), en Edimburgo (2000) y en Seúl (2008)), las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos.

Antes del comienzo de cada uno de los estudios, los participantes y sus padres fueron informados de las características de los mismos y se solicitó conformidad previa por escrito para poder participar. El proyecto AVENA obtuvo el visto bueno del Comité de Ética del

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla y del Comité de Bioética del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El proyecto AFINOS fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Puerta de Hierro (Madrid) y el Comité de Bioética del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

## **6.6.- LIMITACIONES METODOLÓGICAS**

La presente tesis doctoral muestra ciertas limitaciones metodológicas que deberían ser consideradas a la hora de interpretar los resultados y de planificar futuros estudios relacionados con esta área de conocimiento científico.

- Los datos presentados procedentes tanto del estudio AVENA como del estudio AFINOS, forman parte de estudios transversales, los cuales impiden determinar la causalidad de las relaciones identificadas. Así, los resultados aquí expuestos deberían ser examinados en futuros estudios longitudinales y/o experimentales para poder determinar la relación causa-efecto de los posibles factores implicados en el riesgo de desarrollar TCA.

- Los indicadores de obesidad utilizados en los estudios como el IMC, el sumatorio de 6 pliegues, el perímetro de cintura e índices cintura/cadera y cintura /altura, han sido obtenidos por métodos indirectos. Aunque son medidas estandarizadas y comúnmente utilizadas para valorar niveles de obesidad, quizás el uso de otras medidas como la plestimografía por desplazamiento de aire, la absorciometría de rayos X de energía dual, la tomografía axial computerizada o la resonancia magnética podría haber ayudado a obtener resultados más precisos.

- Algunos de los datos empleados para la realización de los diferentes artículos son auto-reportados por los adolescentes y por tanto los resultados derivados de esta información deben interpretarse cuidadosamente.



# **PUBLICACIONES**





## 7.- PUBLICACIONES

1. **Veses AM**, Martínez-Gómez D, Gómez-Martínez S, Zapatera B, Veiga ÓL, Marcos A. Association between excessive body fat and eating disorder risk in adolescents: The AFINOS Study. *Med Clin (Barc)* 2011; 136: 620-22.
2. **Veses AM**, Martínez-Gómez D, Gómez-Martínez S, Vicente-Rodriguez G, Castillo R, Ortega FB, González-Gross M, Calle ME, Veiga OL, Marcos A; AVENA; AFINOS Study Groups. Physical fitness, overweight and the risk of eating disorders in adolescents. The AVENA and AFINOS studies. *Pediatr Obes* 2014; 9: 1-9.
3. Martínez-Gómez D, **Veses AM**, Gómez-Martínez S, Perez de Heredia F, Castillo R, Santaliestra A, Calle ME, Garcia-Fuentes M, Veiga OL, Marcos A. Television viewing time and the risk of eating disorders in adolescents. 2015.(Aceptada en *Pediatr Int*)
4. **Veses AM**, Gómez-Martínez S, de Heredia FP, Esteban-Cornejo I, Castillo R, Estechea S, García-Fuentes M, Veiga OL, Calle ME, Marcos A. Cognition and the risk of eating disorders in Spanish adolescents. The AVENA and AFINOS studies. *Eur J Pediatr*. 2015; 174: 229-36.



# **CAPÍTULO 1**



**ASOCIACIÓN ENTRE EL EXCESO DE GRASA  
CORPORAL Y EL RIESGO DE TRASTORNOS DE  
LA CONDUCTA ALIMENTARIA EN  
ADOLESCENTES: ESTUDIO AFINOS**

**Association between excessive body fat and eating disorder  
risk in adolescents: The AFINOS Study**

***Med Clin (Barc)* 2011; 136: 620-2.**



## **8.- CAPÍTULO 1**

### **8.1.- ANTECEDENTES**

La obesidad ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (OMS, 2006). Esto ocurre cuando existe un balance positivo entre las calorías consumidas y gastadas. Las causas de este desequilibrio son múltiples y están implicados tanto factores biológicos, como comportamentales y psicosociales (Selessie & Sinha, 2011).

En la actualidad la obesidad ha pasado de ser una epidemia para convertirse en una pandemia debido a las proporciones que ha alcanzado. De acuerdo a los datos publicados por la OMS, en la actualidad existen en el mundo más de 1400 millones de adultos con sobrepeso y más de 500 millones con obesidad (OMS, 2015).

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. La prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante. Se calcula que en la actualidad hay al menos 40 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso en todo el mundo, de los que cerca de 35 millones viven en países en desarrollo. Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares (OMS, 2015).

No obstante, más allá de las consecuencias clínicas relacionadas con la obesidad y el sobrepeso en la población infantil, es importante analizar las consecuencias psicosociales y conductuales que estas patologías pueden provocar. Existen evidencias clínicas que documentan la relación entre el sobrepeso y obesidad con una peor autoestima, mayores niveles de depresión y ansiedad (Neumark-Sztainer et al., 2004) e insatisfacción corporal (Neumark-Sztainer et al., 2002). Los niños y adolescentes obesos son víctimas de rechazo. Suelen sufrir insultos, bromas, chistes, por parte de los padres, compañeros, profesores y medios de comunicación. A los 6 años los niños y niñas ya tienen interiorizada la idea de belleza, han aprendido de adultos y medios de comunicación que estar delgado es un atributo positivo, mientras que estar gordos es negativo. Esto facilita que los niños desde pequeños puedan manifestar rechazo a la obesidad realizando comentarios ofensivos e hirientes a sus compañeros obesos, llegando incluso a marginarlos. Esta situación puede causar serias consecuencias psicológicas que pueden desencadenar conductas no saludables para el control de peso. La relación existente entre el sobrepeso y la obesidad con los TCA ha sido objeto de



investigación en los últimos años (Neumark-Sztainer et al., 2002) (Neumark-Sztainer et al., 2007) y algunos estudios han llegado a cifrar en un 6% la proporción de niños obesos que podían presentar algún tipo de TCA (Claus et al., 2006; Lamerz et al., 2005).

La mayoría de los estudios que hasta la fecha han analizado la relación existente entre obesidad y los TCA han empleado el IMC o índice de Quetelet como medida de obesidad casi de manera exclusiva, con escaso análisis de otras variables antropométricas. Todos ellos parecen coincidir en que según aumenta el IMC se incrementa el riesgo de alteraciones de la conducta alimentaria, pero el interrogante que nosotros nos planteamos y al que quisimos dar respuesta mediante la elaboración del artículo que se expone en el presente capítulo, es si otras medidas antropométricas como el perímetro de la cadera, el perímetro de la cintura, el índice cintura-cadera, el índice cintura-altura y la suma de varios pliegues cutáneos, se asociaban de la misma manera que el IMC al riesgo de desarrollar TCA en adolescentes de la Comunidad de Madrid.

## **8.2.- OBJETIVO**

El objetivo principal del trabajo que a continuación se presenta fue evaluar la posible asociación entre el exceso de grasa y el riesgo de padecer TCA en una muestra incidental de adolescentes madrileños participantes en el estudio AFINOS.

## **8.3.- PRINCIPALES RESULTADOS**

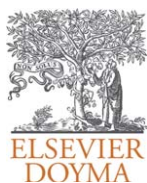
- Aproximadamente el 22% de los adolescentes analizados presentaban sobrepeso u obesidad, sin apreciarse una diferencia entre géneros.
- El 25% de las chicas y el 17% de los chicos que componían la muestra estaban en riesgo de desarrollar un TCA según los resultados del cuestionario SCOFF.
- Los adolescentes clasificados con sobrepeso u obesidad y aquellos por encima del percentil 85 en las medidas de composición corporal tuvieron un mayor riesgo de desarrollar TCA.

## **8.4.- CONCLUSIÓN**

Los resultados del presente estudio confirman la asociación entre obesidad y riesgo de TCA en los adolescentes. Ante este hecho consideramos que sería interesante que el nivel de obesidad se tuviese en cuenta a la hora de diseñar estrategias de prevención para estos

trastornos en los adolescentes. Así, los profesionales de la salud que tratan los TCA, especialmente los que trabajan en prevención primaria, deberían identificar a los adolescentes con sobrepeso u obesidad como una población de alto riesgo, más vulnerable a padecer este tipo de patologías, para de este modo poder incidir en las etapas tempranas de la enfermedad y realizar una intervención temprana en el caso de que sea necesario.





## Brief report

## Association between excessive body fat and eating-disorder risk in adolescents: The AFINOS Study

Ana Maria Veses<sup>a</sup>, David Martínez-Gómez<sup>a,b</sup>, Sonia Gómez-Martínez<sup>a</sup>, Belén Zapatera<sup>a</sup>, Óscar Luis Veiga<sup>b</sup>, Ascensión Marcos<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute Frio-ICTAN, Spanish National Research Council (CSIC), Madrid, Spain

<sup>b</sup>Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Facultad de Formación del Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 20 May 2010

Accepted 2 September 2010

Available online 5 February 2011

## Keywords:

Eating disorders

Overweight

Anthropometry

Adolescents

## ABSTRACT

**Background and objective:** Overweight and obesity, together with eating disorders, are important public health concerns in adolescence. The aim of this study was to assess the association between excessive body fat and the risk of eating disorders.

**Subjects and method:** The sample consisted of 195 adolescents (97 girls) aged 13 to 18 years. Eating-disorder risk was evaluated by applying the SCOFF questionnaire. Body mass index, sum of 6 skinfolds, waist and hip circumferences and waist-hip and waist-height ratios were used to assess body fat.

**Results:** 24.7% of girls and 17.3% of boys were at risk of eating disorders, and 31.6% of boys and 21.6% of girls presented overweight (including obesity) according to Cole's cut-off points. Those adolescents classified above the 85th percentile on all the anthropometric measurements, as well as overweight adolescents, were at increased risk of developing an eating disorder (OR: 2.8–4.30, all  $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** Regardless of the anthropometric measurements used, adolescents with excessive body fat showed a higher risk of having eating disorders than those with normal weight.

© 2010 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

### Asociación entre el exceso de grasa corporal y el desarrollo de trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes. Estudio AFINOS

## RESUMEN

**Fundamento y objetivo:** El sobrepeso y la obesidad, junto con los trastornos del comportamiento alimentario (TCA) en los adolescentes, constituyen un importante problema de salud pública. El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la posible asociación entre un exceso de grasa y el riesgo de padecer TCA.

**Sujetos y método:** 195 (13–18 años) adolescentes (97 chicas) fueron analizados. El riesgo de padecer TCA se valoró mediante cuestionario SCOFF. La composición corporal se evaluó midiendo pliegues subcutáneos, circunferencias de cintura y cadera, peso y talla, calculándose los índices: masa corporal, cintura/cadera y cintura/altura.

**Resultados:** 24,7% de las chicas y 17,3% de los chicos presentaban riesgo de padecer TCA, mientras que 31,6% de los chicos y 21,6% de las chicas se clasificaron como sobrepeso u obesidad según la clasificación de Cole. Los adolescentes clasificados por encima del percentil 85 en las medidas de composición corporal y aquellos que presentaron sobrepeso u obesidad tuvieron mayor riesgo de desarrollar TCA (OR: 2,87 a 4,30, todas  $p < 0,01$ ).

**Conclusión:** Independientemente de la medida antropométrica empleada, los adolescentes que presentaron un exceso de grasa corporal tuvieron un riesgo más alto de padecer TCA.

© 2010 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Palabras clave:

Trastorno del comportamiento alimentario

Sobrepeso

Antropometría

Adolescentes

\* Corresponding author.

E-mail address: amarcos@if.csic.es (A. Marcos).

## Introduction

The pandemic rise in overweight and obesity is now very much a global concern that affects people of all ages in both urban and rural areas. The prevalence of paediatric obesity has tended to increase in developed countries over the last 20 years.<sup>1</sup> Indeed, recent estimates suggest that the prevalence of overweight/obesity in Spanish adolescents is now around 22%.<sup>2</sup>

An overweight status in adolescents has been associated with an increased risk of eating disorders such as anorexia nervosa, bulimia, self-induced vomiting and binge eating.<sup>3,4</sup> These studies have commonly analysed the relationship between overweight and eating disorders on the basis of body mass index (BMI) values, although none investigated whether this relationship was supported using other body fat measures.<sup>5</sup> BMI alone appears to be useful as an approximate classification of obesity status, although it cannot accurately predict a specific individual's percentage body fat<sup>6</sup>; therefore we considered that a more complete analysis of the variables associated with body fat and BMI was required. The aim of this study was to analyse the associations between different body fat measurements and the risk of developing eating disorders in a sample of adolescents.

## Methods

### Participants

The adolescents selected for this study participated in the AFINOS Study (Physical Activity as a Preventive Agent of the Development of Overweight, Obesity, Infections, Allergies and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents).<sup>7</sup> This study assessed the state of health and a selection of lifestyle indicators by self-report in a representative sample of adolescents aged between 13 and 18 years (~2000) from Madrid. In a subgroup of 232 subjects an exhaustive health status assessment was performed, including anthropometric parameters and biomarker determinations. In total, 195 adolescents (97 females) with valid data on body fat variables and correct answers in the SCOFF Questionnaire were involved in the current study.

All adolescents and their parents were informed of the nature of the study and provided written informed consent. The AFINOS Study was approved by the Ethics Committee of the Puerta de Hierro Hospital (Madrid, Spain) and the Bioethics Committee of the Spanish National Research Council.

### Screening of eating disorders

The Spanish version of the SCOFF Questionnaire was used to assess eating disorders.<sup>8</sup> This questionnaire is a screening instrument originally designed to be routinely used in all

individuals considered to be at risk of such disorders and consists of five questions related to deliberate vomiting, loss of control over eating, weight loss, body image distortion and the impact of food on life. Two or more positive answers to the questions indicate disordered eating behaviour.

### Anthropometric measurements

Anthropometric measurements (height, weight, 6 skinfolds [subscapular, suprailiac, triceps, biceps, thigh, calf], waist circumference and hip circumference) were taken using the protocol in the AVENA Study (Food and Assessment of the Nutritional Status of Spanish Adolescents), as described elsewhere.<sup>7</sup> BMI was calculated as the body weight (kg) divided by the square of the height (m). Waist-hip and waist-height ratios were also calculated. Adolescents were classified as non-overweight and overweight (including obesity) using BMI cut-off points according to age and sex.<sup>9</sup> Participants at risk of excessive body fat were also classified by using the age- and sex-specific 85th percentile cut-off points for each of the other anthropometric measurements (sum of 6 skinfolds, waist circumference, waist-hip and waist-height ratios).

### Data analysis

Data were analysed using the SPSS statistical software package (v.17.0) for Windows. Statistical differences by sex in the sample were analysed using the chi-square test for qualitative variables (prevalence of overweight/obesity and risk of eating disorders) and by one-way analysis of variance (ANOVA) for continuous variables. A logistic regression analysis was performed to examine the association between indicators of excess body fat and risk of eating disorders.

## Results

Table 1 shows the main characteristics of the sample. Statistically significant differences by sex were found for the variables weight, height, waist circumference and waist-height ratio ( $p < 0.01$ ).

According to the SCOFF Questionnaire for disordered eating behaviour, 20.9% of the adolescents obtained scores above the threshold value, whereas 26.7% of the adolescents were classified as overweight or obese.

Table 2 shows the results of a binary logistic regression analysis performed to assess increased risk of developing eating disorders. Those adolescents classified as overweight and above the 85th percentile on the anthropometric measurements (sum of 6 skinfolds, waist circumference, waist-height ratio and waist-hip ratio) showed a higher risk of developing eating disorders (OR: 2.87–4.30, all  $p < 0.01$ ) than those with normal weight.

**Table 1**  
Anthropometric characteristics and risk of developing an eating disorder in adolescents.

	All (n = 195)	Boys (n = 98)	Girls (n = 97)	p
Age (years)	15.3 (1.2)	15.2 (1.2)	15.4 (1.2)	0.202
Weight (kg)	60.81 (2.0)	63.0 (12.6)	57.1 (8.7)	< 0.001
Height (cm)	166.7 (8.6)	171.2 (8.1)	162.0 (6.3)	< 0.001
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	21.8 (3.4)	21.8 (3.8)	21.7 (3.0)	0.779
Overweight/obesity (%)	26.7	31.6	21.6	0.148
Sum of 6 skinfolds (mm)	100.7 (36.3)	88.01 (36.3)	113.4 (31.6)	< 0.001
Waist circumference (cm)	73.5 (9.4)	75.3 (10.0)	71.6 (8.5)	0.010
Waist-hip ratio	0.79 (0.1)	0.83 (0.1)	0.75 (0.6)	< 0.001
Waist-height ratio	0.44 (0.5)	0.44 (0.6)	0.44 (0.5)	0.802
SCOFF questions (positive answers)	0.86 (1.0)	0.7 (0.9)	1.0 (1.1)	0.131
At risk of eating disorder (%)	20.9	17.3	24.7	0.205

Values are mean  $\pm$  standard deviation or percentage. At risk of developing an eating disorder: 2 or more positive answers in the SCOFF questionnaire.

**Table 2**

Odds ratios and 95% confidence intervals for risk of adolescents with excessive body fat developing an eating disorder.

Body fat variables	n	OR	95% CI	p
Cole's cut-offs <sup>9</sup>	Non-overweight	144	1	Ref.
	Overweight/obesity	51	2.87	1.39-5.93
Sum of 6 skinfolds	< 85th percentile	165	1	Ref.
	> 85th percentile	29	3.31	1.43-7.67
Waist circumference	< 85th percentile	164	1	Ref.
	> 85th percentile	30	3.10	1.35-7.14
Waist-hip ratio	< 85th percentile	165	1	Ref.
	> 85th percentile	29	3.31	1.43-7.67
Waist-height ratio	< 85th percentile	171	1	Ref.
	> 85th percentile	23	4.30	1.74-10.68

CI: confidence interval; OR: odds ratio..

## Discussion

The results of the present study support the proposed relationship between overweight and the risk of developing eating disorders. Several authors have suggested that overweight children and adolescents may be at greater risk of developing a full manifestation of eating disorders than those with normal weight.<sup>3–5</sup> This phenomenon may be due to the fact that overweight/obese adolescents have been reported to have higher levels of weight-related teasing and other behaviours that could affect negatively their self-esteem. Weight-related teasing has been shown to be associated with disordered eating behaviours, suggesting that it may have a potential relevance for developing both obesity and eating disorders.<sup>4</sup>

Most previous studies in adolescents examined the relationship between overweight or obesity and eating disorders using BMI cut-off points. However, since BMI is an indirect measurement of body fat and should be limited to overweight and obesity screening in puberty, the above-mentioned studies have certain limitations.<sup>6</sup>

Scientific evidence with regard to the relationship between different anthropometric measurements and the probability of an increased risk of developing eating disorders in non-clinical samples of adolescents is therefore somewhat scarce. Indeed, to the best of our knowledge, only one previous study involving 329 girls and 96 boys, aged 12–18 years,<sup>5</sup> has addressed the link between different anthropometric measurements of body fat and eating disorders. The results of that study in adolescent girls suggested that an increase in BMI and fat mass (as measured by bioimpedance) increased the odds of being at risk of developing an eating disorder (OR: 1.12 and 1.04,  $p=0.001$  and 0.028, respectively) and that a high waist-hip ratio was related to a lower risk (OR: 0.50;  $p=0.022$ ). No significant associations were found between anthropometric or body-composition variables and the risk of eating disorders in boys, probably due to the low number of subjects included. In contrast, adolescents in our study above the 85th percentile for waist-hip ratio had an increased risk of eating disorders, as was also the case with the other body-fat variables studied. These contradictory results suggest the convenience of additional studies to assess possible relationships between waist-hip ratio and eating disorder risk in future research involving a higher number of participants than in the current study.

The main limitation of our study is its cross-sectional design, which does not permit causal relationships to be established. Furthermore, the small sample size does not allow the results to be generalized, although the prevalence rates of overweight and risk

of developing an eating disorder are similar to those found in other Spanish studies.<sup>2,10</sup>

In conclusion, the present findings support the early detection of eating disorders in overweight adolescents. Hence, it is important and necessary to develop educational and public health strategies to identify, prevent and treat these health problems from a wide perspective.

## Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

## Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge those adolescents and their parents who participated in this study. The AFINOS Study is supported by grant DEP2006-56184-C03-01-02-03/PREV from the Spanish Ministry of Education and Science and co-funded by FEDER funds from the European Union.

## References

- Dehghan M, Akhtar-Danesh N, Merchant A. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutr J*. 2005;4:24.
- Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González-Gross M, Sarria A, et al. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Ann Nutr Metab*. 2005;49:71–6.
- Goldschmidt AB, Passi-Aspen V, Sinton MM, Tanofsky-Kraff M, Wilfley DE. Disordered Eating Attitudes and Behaviors in Overweight Youth. *Obesity*. 2008;16:257–64.
- Neumark-Sztainer D, Falkner N, Story M, Perry C, Hannan PJ, Mulert S. Weight-teasing among adolescents: correlations with weight status and disordered eating behaviors. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002;26:123–31.
- Babio N, Canals J, Pietrobelli A, Pérez S, Arijia V. A two-phase population study: relationships between overweight, body composition and risk of eating disorders. *Nutr Hosp*. 2009;24:485–91.
- Moreno LA, Blay MG, Rodríguez G, Blay VA, Mesana MI, Olivares JL, et al. Screening performances of the International Obesity Task Force body mass index cut-off values in adolescents. *J Am Coll Nutr*. 2006;25:403–8.
- Veiga OL, Gómez-Martínez S, Martínez-Gómez D, Villagra A, Calle ME, Marcos A, AFINOS Study Group. Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public Health*. 2009;9:475.
- Rueda GE, Díaz LA, Ortiz DP, Pinzón C, Rodríguez J, Cadena LP. Validation of the SCOFF questionnaire for screening the eating behaviour disorders of adolescents in school. *Aten Primaria*. 2005;35:89–94.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International Survey. *Br Med J*. 2000;320:1–6.
- Jáuregui I, Candau JR, Montaña MT, Morales MT, Sánchez NV, Lozano PL. Analysis of eating attitudes in a sample of adolescents from Sevilla. *Med Clin (Barc)*. 2009;31:132:83–8.



## **CAPÍTULO 2**





**CONDICIÓN FÍSICA, SOBREPESO Y RIESGO DE  
TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO  
ALIMENTARIO EN ADOLESCENTES. ESTUDIOS  
AVENA Y AFINOS**

**Physical fitness, overweight and the risk of eating disorders in  
adolescents. The AVENA and AFINOS studies**

***Pediatr Obes* 2014; 9: 1-9.**



## 9.- CAPITULO 2

### 9.1.- ANTECEDENTES

La condición física, también conocida como forma física, es la traducción española del término inglés “*physical fitness*”, que hace referencia a la capacidad o potencial físico de una persona (Devís & Peiró, 2001) o a la vitalidad de la misma y su aptitud real para acciones que realiza (Delgado & Tercedor, 2002). La OMS había definido con anterioridad este concepto como la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular que implica la capacidad de los individuos de abordar con éxito una determinada tarea física dentro de un entorno físico, social y psicológico (OMS, 1968).

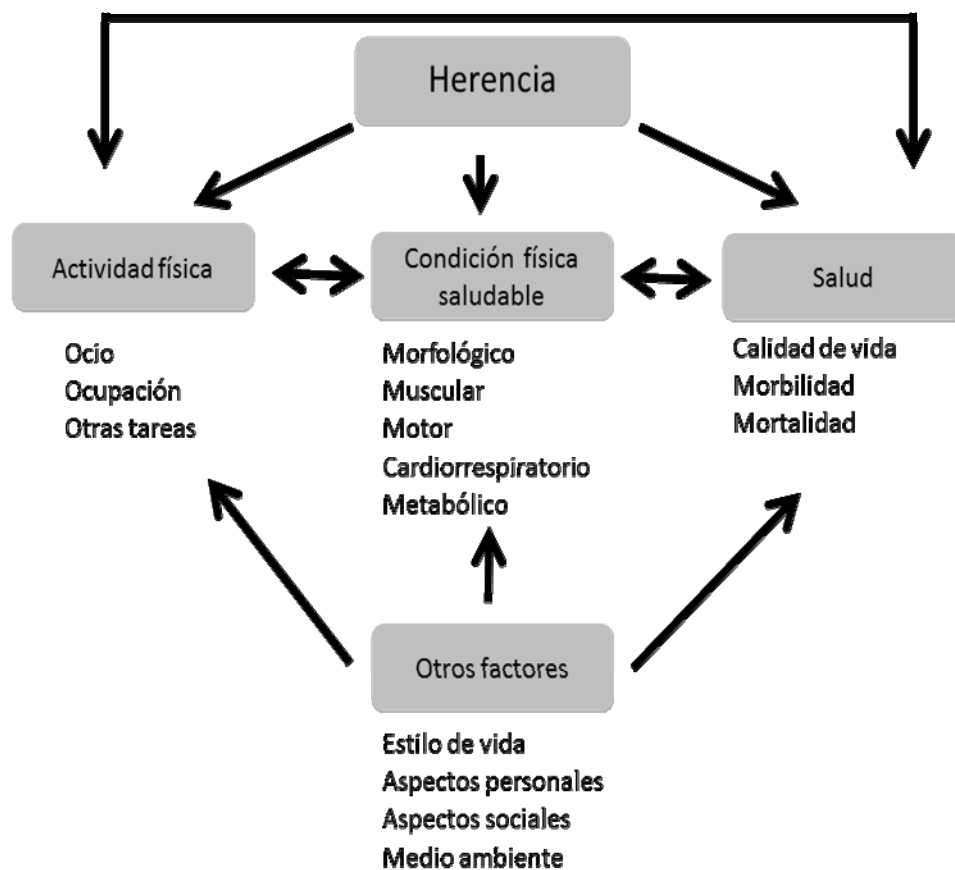
El concepto de condición física pretende establecer el grado de adaptación del individuo a su ambiente físico (trabajo, conservación de la salud) y social (deporte, recreo, tiempo de ocio, etc.) (Legido, 1995), y constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física y/o ejercicio (Función musculoesquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y la psico-neurológica) (Arday et al., 2011). Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta concatenada y fisiológica de todas ellas. Por el contrario, tener una mala condición física podría indicar un mal funcionamiento de una o varias de esas funciones (Ortega et al., 2013).

La condición física comprende un conjunto de cualidades físicas tales como la capacidad aeróbica, fuerza y resistencia muscular, movilidad articular, velocidad de desplazamiento, agilidad, coordinación y equilibrio (Ortega et al., 2013).

El concepto tradicional de condición física evolucionó a partir de la década de los 70 hacia un enfoque biomédico, ya que ciertos aspectos de la condición física se relacionan estrechamente con la salud de las personas. En el Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud de 1993, la condición física fue definida como “un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas habituales de la vida diaria, disfrutar del tiempo de ocio activo y afrontar las posibles emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de capacidad intelectual experimentando plenamente la alegría de vivir” (Bouchard, 1994). En este modelo (Figura 8) queda plasmada la estrecha relación entre salud y condición física, observándose cómo el nivel de condición física está influenciado por la cantidad y tipo

de actividad física realizada habitualmente, de la misma manera que el nivel de condición física puede influenciar y modificar el nivel de actividad física en la vida diaria siendo proporcional al nivel de salud que posee una persona. De este modo, la condición física influye sobre el estado de salud de las personas y al mismo tiempo, dicho estado de salud influye, a la vez, en la actividad física habitual y en el nivel de condición física que tengan las personas” (Bouchard et al., 1994).

**Figura 8:** Relaciones entre actividad física, condición física y salud. (Adaptado de Bouchard et al., 1994)



De todas las cualidades que componen la condición física, la capacidad aeróbica y la fuerza muscular han sido las que han adquirido una mayor relevancia científica en el ámbito sanitario (Ortega et al, 2013). Recientes investigaciones han puesto de manifiesto el interés que tiene conocer el nivel de condición física que posee una persona por su potencial relación con la salud. Así, se ha visto que aquellos sujetos que tienen moderados o altos niveles de fuerza muscular poseen una menor prevalencia e incidencia de síndrome metabólico (Jurca et al., 2004; Jurca et al., 2005), menores índices de mortalidad por diversas causas (FitzGerald et al., 2004) y por cáncer (Ruiz et al., 2008) que aquellos con bajos niveles de fuerza. Asimismo,

una mejora de la capacidad aeróbica se asocia directamente con una mejora de la calidad de vida, no sólo en personas sanas sino también en personas adultas y jóvenes con cáncer (Ruiz et al., 2008). La capacidad aeróbica se ha asociado inversamente con distintos parámetros de salud en jóvenes, tales como el perfil lipídico, la resistencia a la insulina, parámetros relacionados con el síndrome metabólico y la resistencia arterial. Igualmente, la fuerza muscular se ha asociado inversamente con distintos parámetros relacionados con el síndrome metabólico (i.e. triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad, glucosa, tensión arterial y circunferencia de cintura), así como con proteínas de inflamación aguda en adolescentes (Ruiz et al., 2009) (Ortega et al., 2008).

Una asociación que merece un especial interés en relación a la condición física y la salud, es la descrita inicialmente en el año 1995 por el grupo del profesor Blair referente a la composición corporal. Este autor junto con su equipo observó que aquellas personas que tenían sobrepeso u obesidad y presentaban unos niveles de condición física relativamente elevados, tenían un mejor estado de salud que aquellos que tenían un nivel semejante de sobrepeso pero una peor condición física. Estos sujetos fueron catalogados como *“fat but fit”* (con exceso de grasa pero en forma), y presentaban un perfil de riesgo cardiovascular similar o incluso menor al de aquellas personas que clasificadas como normopeso tenían unos niveles más bajos de condición física (Blair et al., 1995). Posteriormente, diversas investigaciones llevadas a cabo en niños y/o adolescentes han confirmado esta idea (Eisenmann et al., 2007) presentando la condición física como un elemento que puede contrarrestar los efectos negativos de sobrepeso y la obesidad sobre parámetros de salud cardiovascular. Además, siguiendo esta línea existen estudios que han analizado el potencial efecto beneficioso de la condición física sobre otros aspectos de la salud tales como la salud ósea y la salud mental (depresión, ansiedad, autoestima...) (Ortega et al., 2008), observando cómo un nivel elevado de condición física podría mejorar estos aspectos, y proponiendo por lo tanto que la condición física sea considerada un posible marcador de salud.

## **9.2.- OBJETIVO**

El objetivo principal del trabajo que se presenta a continuación fue examinar la influencia de la condición física y del sobrepeso (incluyendo obesidad) de manera individual y en conjunto sobre el riesgo de desarrollar TCA en un grupo de adolescentes españoles procedentes de dos estudios multidisciplinarios y multicéntricos.

### **9.3.- PRINCIPALES RESULTADOS**

- La proporción de chicas analizadas que estaban en riesgo de desarrollar un TCA era mayor que la de los chicos analizados (22,9% vs 12,5% en el estudio AVENA, y 32,3% vs 17,6% en el estudio AVENA), siendo en cambio, superior el porcentaje de sobrepeso-obesidad en el género masculino que en el femenino (25,9% vs 18,5% en el estudio AVENA, y 25,0% vs 10,5% en el estudio AFINOS).
- Los adolescentes que presentaban sobrepeso u obesidad tenían un mayor riesgo de desarrollar TCA que aquellos que no lo presentaban.
- Los adolescentes cuyo nivel de condición física era medio o bajo tenían más riesgo de desarrollar TCA que aquellos cuyo nivel era considerado alto.
- El análisis de la influencia combinada del sobrepeso y la condición física sobre el riesgo de desarrollar TCA muestra cómo los adolescentes con sobrepeso y una buena condición física tenían menos riesgo de TCA que aquellos adolescentes con sobrepeso y peor condición física. Asimismo, aquellos adolescentes que no presentaban ni sobrepeso ni obesidad y que tenían bajos niveles de condición física tenían incrementado el riesgo de TCA respecto a aquellos que tenían una buena condición física.

### **9.4.- CONCLUSIONES**

Mientras que la obesidad se presenta como un factor de riesgo en el desarrollo de TCA durante la adolescencia, la condición física elevada podría ser considerada un importante factor de protección frente a este tipo de trastornos. Los resultados del presente trabajo sugieren que una buena condición física podría ayudar a prevenir la aparición de TCA en los adolescentes, especialmente en aquellos que presentan sobrepeso u obesidad, los cuales ya tienen un mayor riesgo.

# Physical fitness, overweight and the risk of eating disorders in adolescents. The AVENA and AFINOS studies

**A. M. Veses<sup>1</sup>, D. Martínez-Gómez<sup>1,2</sup>, S. Gómez-Martínez<sup>1</sup>, G. Vicente-Rodriguez<sup>3</sup>, R. Castillo<sup>4</sup>, F. B. Ortega<sup>5,6</sup>, M. González-Gross<sup>7</sup>, M. E. Calle<sup>8</sup>, O. L. Veiga<sup>2</sup> and A. Marcos<sup>1</sup> for the AVENA\*, and AFINOS Study Groups\*\***

<sup>1</sup>Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition. Institute of Food Science and Technology and Nutrition. Spanish National Research Council (CSIC). Madrid, Spain; <sup>2</sup>Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Faculty of Education and Teaching Training, Autónoma University of Madrid, Madrid, Spain; <sup>3</sup>Growth, Exercise, Nutrition and Development (GENUD) Research Group, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain; <sup>4</sup>Department of Basic Psychology, School of Psychology, University of Malaga, Spain; <sup>5</sup>Department of Physical Education and Sport, School and Sports Sciences, University of Granada, Granada, Spain; <sup>6</sup>Department of Medical Physiology, School of Medicine, University of Granada, Spain; <sup>7</sup>ImFINE Research Group, Department of Health and Human Performance, Faculty of Physical Activity and Sport Sciences (INEF), Universidad Politécnica de Madrid, Spain; <sup>8</sup>Department of Preventive Medicine and Public Health and History of Science, Faculty of Medicine, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

Received 11 June 2012; revised 5 November 2012; accepted 4 December 2012

## What is already known about this subject

- Eating disorders are among the public health issues facing adolescents.
- An excess of body fat has been associated with an increased risk of these disorders.
- The association of physical fitness with eating disorders has not yet been analysed in adolescents.

## What this study adds

- This study confirms that the overweight and obesity increase the risk of developing eating disorders.
- The present study shows that there is an inverse association between physical fitness levels and the risk of eating disorders.
- This study suggests that physical fitness might attenuate the influence of overweight on the development of eating disorders in adolescents.

Address for correspondence: Dr AM Veses, Immunonutrition Research Group. Department of Metabolism and Nutrition. Institute of Food Science and Technology and Nutrition. Spanish National Research Council (CSIC). C/José Antonio Novais, 10 (28040) Madrid. Spain. E-mail: amveses@ictan.csic.es

© 2013 The Authors

Pediatric Obesity © 2013 International Association for the Study of Obesity. **Pediatric Obesity** ••, •••••

\*AVENA Study Group

Coordinator: A Marcos, Madrid.

Main Investigators: MJ Castillo, Granada. A Marcos, Madrid. S Zamora, Murcia. M García Fuentes, Santander. M Bueno, Zaragoza, Spain. Granada: MJ Castillo, MD Cano, R Sola (Biochemistry); A Gutiérrez, JL Mesa, J Ruiz (Physical fitness); M Delgado, P Tercedor, P Chillón (Physical activity); FB Ortega, M Martín, F Carreño, GV Rodríguez, R Castillo, F Arellano (Collaborators), Universidad de Granada, Granada. Madrid: A Marcos, M González-Gross, J Wärnberg, S Medina, F Sánchez Muniz, E Nova, A Montero, B de la Rosa, S Gómez, S Samartín, J Romeo, R Álvarez, (Coordinator, immunology), A Álvarez (Cytometric analysis), L Barrios (Statistical analysis), A Leyva, B Payá (Psychological assessment), L Martínez, E Ramos, R Ortiz, A Urzanqui. (Collaborators). Institute of Nutrition and Food Sciences. Spanish National Research Council (CSIC-ÚCM), Madrid. Murcia: S Zamora, M Garaulet, F Pérez-Llamas, JC Baraza, JF Marín, F Pérez de Heredia, MA Fernández, C González, R García, C Torralba, E Donat, E Morales, MD García, JA Martínez, JJ Hernández, A Asensio, FJ Plaza, MJ López (Diet analysis), Department of Physiology, University of Murcia, Murcia. Santander: M García Fuentes, D González-Lamuño, P de Rufino, R Pérez-Prieto, D Fernández, T Amigo (Genetic study). Department of Pediatrics, University of Cantabria. Santander. Spain. Zaragoza: M Bueno, LA Moreno, A Sarriá, J Fleita, G Rodríguez, CM Gil, MI Mesana, JA Casajús, V Blay, MG Blay. (Anthropometric assessment), School of Health Sciences, University of Zaragoza, Zaragoza.

\*\*AFINOS Study Group

Coordinator: A Marcos

Main Investigators: Calle ME, Villagra A, Marcos A.

Sub-study 1: ME Calle, E Regidor, D Martínez-Hernández, L. Esteban-Gonzalo, Department of Preventive Medicine and Public Health, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain. Sub-study 2: A Villagra, OL Veiga, J del-Campo, JM Moya, D Martínez-Gómez, B Zapatera, Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Facultad de Formación del Profesorado y Educación, Autónoma University of Madrid, Madrid, Spain. Sub-study 3: A Marcos, S Gómez-Martínez, E Nova, J Wärnberg, J Romeo, LE Díaz, T Pozo, MA Puertollano, D Martínez-Gómez, B Zapatera, A Veses, Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science, Technology and Nutrition (ICTAN), Spanish National Research Council (CSIC), Madrid, Spain.



## Summary

**Background:** Eating disorders together with the overweight and obesity are important health concerns in adolescents.

**Objective:** To analyse the individual and combined influence of overweight and physical fitness on the risk of developing eating disorders in Spanish adolescents.

**Methods:** The sample consisted of 3571 adolescents (1864 females), aged 13 to 18.5 years, from Spain who participated in the AVENA and AFINOS studies. The risk of eating disorders was evaluated using the SCOFF questionnaire. Body mass index was calculated and the adolescents were classified into two groups: overweight (including obesity) and non-overweight according to Cole's cut-off points. Cardiorespiratory fitness in the AVENA Study was assessed by the 20-m shuttle-run test and the overall physical fitness level was self-reported in the AFINOS Study.

**Results:** Overweight adolescents had a higher risk of developing eating disorders than non-overweight adolescents (odds ratio [OR] = 4.91, 95% confidence interval [CI]: 3.63–6.61 in the AVENA Study and OR = 2.45, 95% CI: 1.83–3.22 in the AFINOS Study). Also, adolescents with medium and low levels of physical fitness had a higher risk of developing eating disorders (OR = 1.51, 95% CI: 1.05–2.16, and OR = 2.25, 95% CI: 1.60–3.19, respectively, in the AVENA Study, and OR = 1.73, 95% CI: 1.37–2.17, and OR = 4.11 95% CI: 2.98–5.65, respectively, in the AFINOS Study) than adolescents with high levels of physical fitness. In both studies, the combined influence of overweight and physical fitness showed that adolescents with lower levels of physical fitness had an increased risk of developing eating disorders in both non-overweight and overweight groups.

**Conclusions:** Physical fitness might attenuate the influence of overweight on the development of eating disorders in adolescents.

**Keywords:** Adolescents, fitness, overweight, eating disorder risk.

## Introduction

Eating disorders are currently a public health concern in developed countries since their prevalence in young people have remarkably increased in the last decade (1). For example, European and US surveillance studies have found that between 10% and 25% of adolescents scored above the limit for being at risk for developing an eating disorder (2). Eating disorders constitute the third cause of illness after obesity and asthma in young population. In addition, they present a chronic course, and have an elevated morbidity and mortality ranging from 6% to 15%, respectively (3). Importantly, a variety of biological

and psychological factors may play a key role in the development of eating disorders (3).

Eating disorders and obesity are part of a range of weight-related problems, and they are usually seen as opposite pathologies but in fact they share many similarities. Evidence from cross-sectional studies suggests that these disorders can occur simultaneously in the same individual (4). An excess of body fat has been associated with a later increased risk of developing eating disorders such as anorexia, bulimia nervosa, self-induced vomiting and binge eating in both children (4–6) and adults (7). Today's society idealizes thinness and stigmatizes fatness, yet high-calorie foods are widely available and heavily advertised. The mass media, family and peers may be sending children and adolescents mixed messages about food and weight that encourage disordered eating (8).

On the other hand, physical fitness, defined as the capacity to perform physical activity, is a powerful marker of health (9). Most studies have found inverse associations among obesity, physical activity (10) and fitness (11), and there is strong evidence that high physical fitness attenuates the negative

### The SCOFF questions\*

Do you make yourself **S**ick because you feel uncomfortably full?  
Do you worry you have lost **C**ontrol over how much you eat?  
Have you recently lost more than **O**ne stone in a 3 month period?  
Do you believe yourself to be **F**at when others say you are too thin?

Would you say that **F**ood dominates your life?

\*One point for every "yes"; a score of  $\geq 2$  indicates a likely case of anorexia nervosa or bulimia

effect of obesity on cardiovascular diseases (12). However, little is known about the influence of physical fitness on the risk of developing eating disorders. In spite of this, some studies have shown that higher levels of fitness might have a positive influence on depression, anxiety, mood status and self-esteem in young people (9). This fact is important since adolescents who are at risk of developing eating disorders are also likely to develop other mental health disorders (13,14). Therefore, the present study aims to examine the individual and combined association of overweight and physical fitness with the risk of developing eating disorders in Spanish adolescents. This research question was tested in two separate studies conducted in Spanish adolescents.

## Patients and methods

### Study design and participants

The present study involves data from two different research projects: the AVENA (Food and Assessment of the Nutritional Status of Adolescents) (15) Study and the AFINOS (Physical Activity as a Preventive Measure of the Development of Overweight, Obesity, Allergies, Infections, and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents) (16) Study. The AVENA and AFINOS are cross-sectional studies performed in Spain from November 2000 to June 2002, and from November 2007 to February 2008, respectively. The AVENA Study was designed to assess the health and nutritional status of a national representative sample ( $n = 2859$ ) of Spanish adolescents (15). Participants in this study were recruited in five Spanish cities (Madrid, Murcia, Granada, Santander and Zaragoza). The AFINOS Study was designed to determine the relationship between physical activity and the incidence of overweight, infections and allergies in a representative sample of adolescents ( $n = 2116$ ) from the Madrid region (16). The final sample used for the current study comprised 3571 adolescents (1864 girls) aged from 13 to 18.5 years with valid data for the analysed variables. Specifically, a total of 1554 adolescents (828 girls) belonged to the AVENA Study, and 2017 adolescents (1036 girls) to the AFINOS Study.

A comprehensive verbal description of the nature and purpose of these studies was given to the adolescents and their parents, and a written consent to participate was requested from both parents and adolescents. The AVENA Study protocol was approved by the Review Committee for Research Involving Human Subjects of the Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander), and the

AFINOS Study protocol was approved by the Ethics Committee of Puerta de Hierro Hospital (Madrid) and the Bioethics Committee from Spanish National Research Council (15,16).

### Measurement of the risk of eating disorders

In both studies, the risk of eating disorders was assessed using the SCOFF questionnaire (17). This questionnaire is a screening instrument originally designed to be routinely used in all individuals considered at risk of such disorders, and it has been validated in Spanish adolescents (18). The SCOFF questionnaire consists of five eating-related questions asking about intentional vomiting, loss of control over eating, weight loss, body dissatisfaction and food intrusive thoughts. Answering positively two or more items of SCOFF questionnaire has been suggested as the threshold for a suspicion of a probable eating disorder case (17).

### Anthropometric measures

In the AVENA Study, two anthropometrists in each city performed all measurements (19). Body weight and height were measured to 0.05 kg and 0.1 cm using a beam balance including a stadiometer (SECA 861, SECA, Hamburg, Germany). In the AFINOS Study, body weight and height were self-reported by the adolescents. In both studies, body mass index (BMI) was calculated as weight/height squared ( $\text{kg m}^{-2}$ ). The International Obesity Task Force-proposed gender- and age-adjusted cut-off points were used to classify adolescents according to their weight status in underweight, normal-weight, overweight and obesity (20,21).

### Measurements of physical fitness

Cardiorespiratory fitness (CRF) in the AVENA Study was assessed by the 20-m shuttle-run test (22). The 20-m shuttle-run test is one of the most widely used field tests to assess CRF in youth (<http://www.fitnessgram.net>). Adolescents ran as long as possible, back and forth, across a 20-m space at a specific sound protocol that became  $0.5 \text{ km h}^{-1}$  faster each minute or period from a starting speed of  $8.5 \text{ km h}^{-1}$ .

The test finished when the participant failed to reach the end lines concurrent with the audio signals on two consecutive occasions. Adolescents were instructed to abstain from strenuous exercises within the 48 h preceding the test. Last lap completed was the individual score for each participant. Maximal

oxygen consumption ( $\text{VO}_2\text{max}$ ,  $\text{mL kg}^{-1} \text{min}^{-1}$ ) was estimated by the Leger equation (23). In the AVENA Study, adolescents were classified according to their CRF levels based on sex- and age-specific tertiles (24).

In the AFINOS Study, the participants completed a questionnaire that assessed their health status and lifestyle based on previous questionnaires used in several national and international health surveys (15). A question about their physical fitness level was incorporated into the questionnaire: how is your physical fitness? The response options were scored from 1 = poor to 5 = excellent. The use of self-reported overall physical fitness has been shown to be useful, reliable and valid in adolescents (25). In the AFINOS Study, participants were classified into low, medium and high fitness levels according to their response to this question as follows: low (categories 1 and 2), medium (category 3) and high (categories 4 and 5).

### Data analysis

Characteristics of the sample and output results of the study are described as mean  $\pm$  SD or percentage. The Kolmogorov–Smirnov test was used to test the normality of all continuous variables. Statistical differences by sex in the samples were analysed using the chi-squared test for qualitative variables and by one-way analysis of variance for continuous variables.

In both studies, underweight and normal-weight adolescents reported a similar (0.5 vs. 0.6,  $P = 1$  in the AVENA Study) or slightly lower (0.6 vs. 0.9,  $P = 0.04$  in the AFINOS Study) number of positive responses in the SCOFF questionnaire than normal-weight adolescents, whereas obese adolescents reported a higher number of positive responses in such questionnaire than overweight adolescents (1.5 vs. 1.2,  $P = 0.049$  in the AVENA Study, and 2.0 vs. 1.2,  $P < 0.001$  in the AFINOS Study). Consequently and for more robust analysis, overweight and obese adolescents were combined in the same group (hereafter called overweight adolescents), whereas underweight and normal-weight adolescents (hereafter called non-overweight adolescents) were also merged.

Logistic regression analysis was performed to examine individual and combined association of weight status (non-overweight and overweight) and levels of fitness (low, middle and high) with the risk of eating disorders development in each study. To analyse the combined association of weight status and fitness level subjects in each study, samples

were stratified into six groups (two groups according to BMI status  $\times$  three groups according to fitness levels) and the non-overweight/high fitness adolescents were used as reference group. All logistic regression analyses were sex- and age-adjusted. For all analyses, the error was fixed at 0.05. All analyses were performed using the SPSS statistical software package (v.17.0) (IBM, Armonk, NY, USA) for windows XP.

### Results

The descriptive characteristics for the adolescents of the AVENA and AFINOS Studies are shown in Table 1. In general, both studies showed that boys had higher levels of body fat and physical fitness than girls, whereas girls reported higher levels of eating disorders than boys. On the other hand, the prevalence of obesity was 4.6% (3.3% in girls,  $P = 0.001$ ) in the AVENA Study and 2.1% (1.0% in girls,  $P < 0.001$ ) in the AFINOS Study. The prevalence of underweight adolescents was 4.8% (4.7% in girls,  $P = 0.923$ ) in the AVENA Study and 5.3% (6.7% in girls,  $P = 0.005$ ) in the AFINOS Study.

Tables S1 and S2 (supporting information) show the proportions of positive responses in the SCOFF questionnaire and the risk of developing eating disorders by weight status and fitness levels. Overall, overweight adolescents and those who had low fitness levels had a greater proportion of positive responses in almost all the questions, as well as a higher risk of developing eating disorders. The associations of weight status and physical fitness levels with the risk of developing eating disorders for each study are shown in Table 2. In both studies, the results of the binary logistic regression analysis showed that the adolescents classified as overweight had a higher risk of developing eating disorders (both  $P < 0.001$ ) than those classified as non-overweight. Also, adolescents who had low or middle level of physical fitness were more likely to develop eating disorders than those with high physical fitness (all  $P < 0.001$ ).

The combined associations of weight status and physical fitness with the risk of eating disorders for each study are shown in Fig. 1. In the AVENA Study, (A) among non-overweight adolescents only those with low fitness were at an increased risk of developing eating disorders compared with the high fitness group (odds ratio [OR]: 1.65, 95% confidence interval [CI]: 1.07–2.55). Among overweight adolescents, the ORs (95% CI) of eating disorders for groups with low, medium and high fitness compared with non-overweight adolescents with high fitness

**Table 1** Descriptive characteristics of the study samples

	AVENA Study (2000–2002)			P	AFINOS Study (2007,2008)			P
	All	Boys	Girls		All	Boys	Girls	
	n = 1554	n = 726	n = 828		n = 2017	n = 981	n = 1036	
Age (years)	15.4 ± 1.3	15.4 ± 1.3	15.4 ± 1.3	0.845	14.8 ± 1.3	14.8 ± 1.3	14.8 ± 1.3	0.823
Weight (kg)	60.4 ± 12.1	64.5 ± 12.8	56.3 ± 9.8	<0.001	58.3 ± 11.1	62.4 ± 12.0	54.3 ± 8.4	<0.001
Height (cm)	166.5 ± 8.8	171.4 ± 8.2	161.7 ± 6.2	<0.001	166.5 ± 9.2	170.4 ± 9.7	162.7 ± 6.9	0.001
Body mass index (kg m <sup>-2</sup> )	21.7 ± 3.5	21.9 ± 3.6	21.5 ± 3.4	0.047	20.9 ± 2.9	21.5 ± 3.1	20.5 ± 2.6	<0.001
Overweight*	22.2	25.9	18.5	0.001	17.6	25.0	10.5	<0.001
Fitness levels								
Low	33.3	34.4	32.4		10.3	8.0	12.5	
Medium	33.3	29.5	36.7	0.006	36.1	29.4	42.6	0.001
High	33.3	36.1	30.9		53.6	62.7	44.9	
SCOFF positive responses								
Q1: Deliberate vomiting	34.3	30.0	38.6	<0.001	37.9	31.9	43.6	<0.001
Q2: Loss of control over eating	11.5	9.8	13.2	0.042	15.8	12.6	18.8	<0.001
Q3: Weight loss	4.7	4.9	4.4	0.728	9.1	9.9	8.3	0.215
Q4: Body image distortion	17.6	9.0	26.3	<0.001	20.1	11.7	28.2	<0.001
Q5: Impact of food on life	5.1	4.1	6.1	0.060	11.8	8.9	13.0	0.008
At risk for eating disorder†	17.7	12.5	22.9	<0.001	25.2	17.6	32.3	<0.001
Self-reported physical fitness (score)‡	–	–	–		3.5 ± 0.9	3.7 ± 0.9	3.4 ± 0.9	<0.001
Measured physical fitness (VO <sub>2</sub> max, mL kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )§	45.7 ± 9.5	49.6 ± 9.9	41.8 ± 7.2	<0.001	–	–	–	

Values are expressed as mean ± SD or percentage (%).

\*Including obesity.

†A score of ≥2 in the SCOFF questionnaire indicates a likely case of eating disorders.

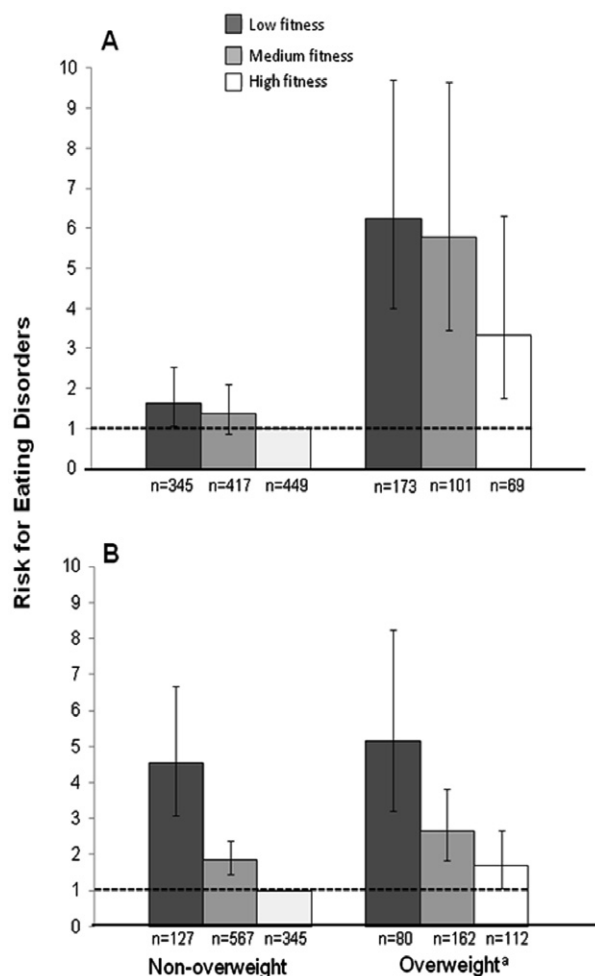
‡A question about self-report of fitness levels was considered a measure of overall fitness.

§Cardiorespiratory fitness measured by the 20-m shuttle-run test.

**Table 2** Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for risk of developing eating disorders in adolescents with different weight status and physical fitness levels

	AVENA Study <sup>†</sup>			AFINOS Study <sup>‡</sup>		
	<i>n</i>	OR	95% CI	<i>n</i>	OR	95% CI
Weight status						
Non-overweight	1211	1	Ref.	1663	1	Ref.
Overweight*	343	4.91	3.63-6.61	354	2.45	1.83-3.22
Fitness levels						
High	518	1	Ref.	1081	1	Ref.
Medium	518	1.51	1.05-2.16	729	1.73	1.37-2.17
Low	518	2.25	1.60-3.19	207	4.11	2.98-5.65

Analyses were sex- and age-adjusted.

<sup>†</sup>Including obesity.<sup>‡</sup>Weight status and physical fitness variables were measured.<sup>§</sup>Weight status and physical fitness variables were self-reported.**Figure 1** Odds ratios and 95% confidence intervals (error bars) to assess the risk of developing eating disorders according to weight status and physical fitness levels. A = AVENA Study (measured variables). B = AFINOS Study (self-reported variables).<sup>a</sup> Including obesity.

were 3.34 (1.77–6.31), 5.78 (3.46–9.66) and 6.23 (4.00–9.70), respectively.

In the AFINOS Study, (B) the ORs (95% CI) in the non-overweight group were 1.85 (1.44–2.37) and 4.50 (3.06–6.63) according to middle and low fitness groups, respectively, compared with the non-overweight group with high fitness levels. In the overweight group, the ORs (95% CIs) for eating disorders for groups with low, medium and high fitness compared with non-overweight adolescents with high fitness were 1.62 (1.03–2.57), 2.64 (1.84–3.80) and 5.12 (3.20–8.19), respectively.

## Discussion

In the present study, we analysed the associations of physical fitness and overweight with the risk of developing eating disorders in two large samples of Spanish adolescents. The main findings of this study indicate that there is an inverse association between physical fitness levels and the risk of eating disorders in adolescents, independently of weight status. We also found that overweight adolescents had a higher risk of developing eating disorders than non-overweight adolescents. However, overweight adolescents with high levels of physical fitness had a lower risk of eating disorders than overweight adolescents with low levels of physical fitness. To the best of our knowledge, this is the first study suggesting that physical fitness might attenuate the negative influence of body fat on risk for eating disorder in adolescents.

Eating disorders are serious, potentially life-threatening conditions that can lead to very serious physical health problems. The origin of eating disorders is very complex. Individual and familial, biological and psychological characteristics contribute. In addition, a large number of previous research projects have concluded that the period with the



greatest prevalence of eating disorders is the adolescence and early youth (26). In Spain, only one previous study involving 841 students, aged 12–19 years, determined the risk of developing eating disorders using the SCOFF questionnaire (27). The results of that study showed that 21% of the subjects had significant scores in the questionnaire. This rate is similar to and between the rates found in the AVENA (18%) Study and the AFINOS (25%) Study.

The number of investigations examining the association of physical fitness on health outcomes in youth and adults has increased substantially in recent years. High fitness levels have been consistently associated with physical unhealthy outcomes such as obesity, hypertension, type 2 diabetes, metabolic syndrome, cancer and skeletal health problems (12). However, the scientific literature focused on the relationship between physical fitness and mental disorders is scarce.

Nowadays, the available information suggests that improvements in physical fitness have short-term and long-term positive effects on depression, anxiety, mood status and self-esteem in young people. For example, a school-based controlled trial involving 198 students aged 15 years from Chile showed that improving physical fitness was beneficial for mental well-being. At the end of the program, anxiety score decreased 13.7% in the intervention group versus 2.8% in the control group, and self-esteem score increased 1.3% in the intervention group and decreased 0.1% in the control group (28). Another study performed in 66 Hispanic children showed that children included in an aerobic intensity program significantly improved their fitness and reported significantly ( $P < 0.05$ ) less depression after 6 weeks (29). In a sample of 4888 adult participants examined in 1988–1997, weak but significant correlations were found between CRF and positive and negative emotion (30). Our findings extend these previous results because we have found a novel link between physical fitness and the risk of developing eating disorders.

Indeed, high physical fitness seems to protect against the risk of such disorders in overweight adolescents regardless of the methodology used to assess physical fitness since in the AVENA Study physical fitness was assessed by a field test (15), while in the AFINOS Study it was assessed using a self-reported question (16,31–33). The idea of *fat but fit* was proposed in 1995 by Blair and colleagues, who showed that within a fatness category, aerobic fitness attenuates the risk of disease (34,35). Although there is limited evidence, similar *fat but fit* findings have been observed in youth related to

physical health outcomes (36) but, to date, there is no evidence regarding the *fat but fit* theory on mental health outcomes in youth.

Another finding in the current study was that the association of physical fitness with eating disorders was unclear in the group of non-overweight adolescents. In the AFINOS Study, where the measure of physical fitness was subjective, physical fitness levels were negatively associated with the risk of eating disorders ( $P < 0.001$ ). However, in the AVENA Study, where the measure of physical fitness was objective, the association between physical fitness and eating disorders was notably attenuated ( $P = 0.078$ ). Likewise, the association between physical fitness and eating disorders was stronger using self-reported fitness than measured fitness. Self-reported physical fitness may be influenced not only by real physical fitness (i.e. physical health) but also by other health dimensions (e.g. mental health, intellectual health, social health and spiritual health) that might be independent of adolescents' weight status (37). Whether other dimensions of health affects the answer on self-reported physical fitness is unknown. And the other way round, whether self-reported physical fitness could be considered a proximate estimate of overall health is also to be elucidated. This fact might explain the differences observed in our study using different procedures to measure physical fitness (38). Taken together, these results suggest that improvements on physical fitness should be developed using a multifactorial approach based on multiple dimensions of health to more effectively prevent eating disorders in adolescents.

The main limitation of our study is its cross-sectional design, which cannot establish causal relationships. However, the use of two large and heterogeneous samples means that these results can be generalized. Likewise, the results found with the AFINOS Study must be interpreted with caution because we only had self-reported measurements of fatness and fitness. Consequently, our results in the AVENA Study could be more valuable for public health purposes.

Since physical fitness seems to be related to the different health outcomes, physical activity programs should be designed to improve the levels of fitness. Reinforcing the need to include physical fitness testing could also be interesting in health monitoring systems. Longitudinal studies and randomized control trials are still needed in this field to understand the nature and relative importance of alternative determinants of physical fitness during adolescence, and to verify the usefulness of alternative promotion strategies and recommendations.

## Conclusion

The present findings support the role of physical fitness in preventing the development of eating disorders in adolescents, especially in overweight or obese adolescents. Hence, it would be important and necessary to develop educational and public health strategies to identify, prevent and treat these health problems considering physical fitness as a relevant measure for prevention.

## Conflict of interest statement

No conflict of interest was declared.

## Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the adolescents and their parents who participated in this study. The AVENA Study was supported by the Spanish Ministry of Health, FIS (00/0015) and grants from Panrico S.A., Madaus S.A. and Procter & Gamble S.A. The AFINOS Study was supported by grant DEP2006-56184-C03-01-02-03/PREV from the Spanish Ministry of Education and Science and co-funded by FEDER funds from European Union. DMG was supported by a scholarship from the Spanish Ministry of Education and Science AP2006-02464. FBO was supported by grants from the Spanish Ministry of Education (EX-2008-0641) and the Swedish Heart-Lung Foundation (20090635).

## Contributors' statement

Ana M Veses and David Martinez-Gomez wrote the paper and analysed the data. Sonia Gomez-Martinez wrote the paper and conducted the research. Germán Vicente-Rodriguez, Ruth Castillo and Francisco B Ortega provided essential reagents and other materials. María E Calle designed the research. Marcela Gonzalez-Gross and Oscar L Veiga designed and conducted the research, and Ascensión Marcos designed the research and had primary responsibility for final content. All authors read and approved the final manuscript.

## References

1. Herpertz-Dahlmann B. Adolescent eating disorders: definitions, symptomatology, epidemiology and comorbidity. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 2009; 18: 31–47.
2. Austin SB. Prevention research in eating disorders: theory and new directions. *Psychol Med* 2000; 30: 1249–1262.
3. Lahortiga-Ramos F, De Irala-Estévez J, Cano-Prous A, Gual-García P, Martínez-González MA, Cervera-Enguix S.

Incidence of eating disorders in Navarra (Spain). *Eur Psychiatry* 2005; 20: 179–185.

4. Neumark-Sztainer D. Obesity and eating disorder prevention: an integrated approach. *Adolesc Med*. 2003; 14: 159–173.
5. Nicholls D, Viner R. Eating disorders and weight problems. *BMJ* 2005; 30: 950–953.
6. Neumark-Sztainer D, Story M, Hannan PJ. Weight-related concerns and behaviors among overweight and non-overweight adolescents: implications for preventing weight-related disorders. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2002; 156: 171–178.
7. Markey CN, Markey PM. Relations between body image and dieting behaviors: an examination of gender differences. *Sex Roles* 2005; 53: 519–530.
8. Irving LM, Neumark-Sztainer D. Integrating the prevention of eating disorders and obesity: feasible or futile? *Prev Med* 2002; 34: 299–309.
9. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32: 1–11.
10. Alberga AS, Sigal RJ, Goldfield G, Prud'homme D, Kenny GP. Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? *Pediatr Obes* 2012; 7: 261–273.
11. Fogelholm M, Stigman S, Huisman T, Metsamuuronen J. Physical fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 162–170.
12. LaMonte MJ, Blair SN. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and adiposity: contributions to disease risk. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006; 9: 540–546.
13. Rodgers RF, Paxton SJ, Chabrol H. Depression as a moderator of sociocultural influences on eating disorder symptoms in adolescent females and males. *J Youth Adolesc* 2010; 39: 393–402.
14. Karpowicz E, Skärsäter I, Nevenon L. Self-esteem in patients treated for anorexia nervosa. *Int J Ment Health Nurs* 2009; 18: 318–325.
15. González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, et al. Feeding and assessment of nutritional status of Spanish adolescents (AVENA study). Evaluation of risks and interventional proposal. *Methodol Nutr Hosp*. 2003; 18: 15–28.
16. Veiga OL, Gómez-Martínez S, Martínez-Gómez D, Villagra A, Calle ME, Marcos A. Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public Health* 2009; 9: 475–486.
17. Morgan JF, Reid F, Lacey JH. The SCOFF questionnaire: assessment of a new screening tool for eating disorder. *BMJ* 1999; 319: 1467–1468.
18. Rueda GE, Díaz LA, Ortiz DP, Pinzon C, Rodríguez J, Cadena LP. Validation of the SCOFF questionnaire for screening the Eating behaviour disorders of adolescents in school. *Aten Primaria* 2005; 35: 89–94.
19. Moreno LA, Joyanes M, Mesana MI, et al. Harmonization of anthropometric measurements for a multicenter nutrition survey in Spanish adolescents. *Nutrition* 2003; 19: 481–486.

20. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide. *BMJ* 2000; 320: 1240–1243.
21. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ* 2007; 335: 194–202.
22. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988; 6: 93–101.
23. Léger L, Lambert J, Goulet A, Rowan C, Dinelle Y. Aerobic capacity of 6 to 17-year-old Quebecois – 20 meter shuttle run test with 1 minute stages. *Can J Appl Sport Sci* 1984; 9: 64–69.
24. The Cooper Institute for Aerobics Research. *FITNESS-GRAM Test Administration. Manual*, 3rd edn. Human Kinetics: Champaign, IL, 2004, 38–39.
25. Ortega FB, Ruiz JR, España-Romero V, *et al.* The International Fitness Scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *Int J Epidemiol* 2001; 40: 701–711.
26. Goñi A, Rodríguez A. Variables associated with the risk of eating disorders in adolescents. *Salud Mental* 2007; 30: 16–23.
27. Jáuregui I, Romero J, Bolaños P, *et al.* Eating behaviour and body image in a sample of adolescents from Sevilla. *Nutr Hosp* 2009; 24: 568–573.
28. Bonhauser M, Fernandez G, Püschel K, Yañez F, Thompson B, Coronado G. Improving physical fitness and emotional well-being in adolescents of low socioeconomic status in Chile: results of a school-based controlled trial. *Health Promot Int* 2005; 20: 113–122.
29. Crews DJ, Lochbaum MR, Landers DM. Aerobic physical activity effects on psychological well-being in low-income Hispanic children. *Percept Mot Skills* 2004; 98: 319–324.
30. Ortega FB, Lee DC, Sui X, *et al.* Psychological well-being, cardiorespiratory fitness, and long-term survival. *Am J Prev Med* 2010; 39: 440–448.
31. Martinez-Gomez D, Veiga OL, Gomez-Martinez S, *et al.* Gender-specific influence of health behaviors on academic performance in Spanish adolescents; the AFINOS study. *Nutr Hosp* 2012; 27: 724–730.
32. Martinez-Gomez D, Martín-Matillas M, Veiga OL, Marcos A. Trends in six years participation in extracurricular physical activity in adolescents. The AVENA and AFINOS Studies. *Rev Esp Cardiol* 2011; 64: 437–438.
33. Martinez-Gomez D, Eisenmann JC, Gomez-Martinez S, *et al.* Relationships of self-reported physical activity, fitness and body mass index with inflammatory proteins in adolescents. The AFINOS study. *Proc Nutr Soc* 2012; 69: E273.
34. Lee SL, Kuk JL, Katzmarzyk PT, Blair SN, Church TS, Ross R. Cardiorespiratory fitness attenuates metabolic risk independent of abdominal subcutaneous and visceral fat in men. *Diabetes Care* 2005; 28: 895–901.
35. Barlow CE, Kohl HW 3rd, Gibbons LW, Blair SN. Physical fitness, mortality and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19: 41–44.
36. Eisenmann JC. Aerobic fitness, fatness and the metabolic syndrome in children and adolescents. *Acta Paediatr* 2007; 96: 1723–1729.
37. Corbin CB, Welk GJ, Corbin WR, Welk KA. *Concepts of Physical Fitness: Active Lifestyles for Wellness*, 14th edn. McGraw-Hill: London, 2008.
38. Fonseca H, Matos MG, Guerra A, Pedro JG. Are overweight and obese adolescents different from their peers? *Int J Pediatr Obes* 2009; 4: 166–174.

## Supporting information

Additional Supporting Information may be found in the online version of this article:

**Table S1.** Proportion of adolescents with positive answers in the SCOFF questions and at risk of developing eating disorders by weight status.

**Table S2.** Proportion of adolescents with positive answers in the SCOFF questions and at risk of developing eating disorders by fitness levels.



**Table S1:** Proportion of adolescents with positive answers in the SCOFF questions and at risk of developing eating disorders by weight status.

<i>Weight status</i>	AVENA study			AFINOS study		
	Non-overweight	Overweight <sup>a</sup>	p	Non-overweight	Overweight <sup>a</sup>	p
<i>SCOFF positive answers (%)</i>						
Q1: Deliberate vomiting	31.5	44.2	<b>&lt; 0.001</b>	37.6	39.5	0.498
Q2: Loss of control over eating	9.5	18.5	<b>&lt; 0.001</b>	14.5	21.8	<b>≤0.001</b>
Q3: Weight loss	2.3	13.0	<b>&lt; 0.001</b>	7.9	14.8	<b>&lt; 0.001</b>
Q4: Body image distortion	11.3	39.6	<b>&lt; 0.001</b>	17.8	30.8	<b>&lt; 0.001</b>
Q5: Impact of food on life	4.2	8.4	<b>&lt;0.05</b>	10.6	12.6	0.517
At risk for eating disorder (%)	12.3	36.8	<b>&lt; 0.001</b>	22.9	35.8	<b>&lt; 0.001</b>

<sup>a</sup>Including obesity

**Table S2:** Proportion of adolescents with positive answers in the SCOFF questions and at risk of developing eating disorders by fitness levels

<i>Fitness levels</i>	AVENA study				AFINOS study			
	Low	Medium	High	p	Low	Medium	High	p
<i>SCOFF positive answers (%)</i>								
Q1: Deliberate vomiting	37.8	36.3	28.6	<b>&lt;0.05</b>	37.7	43.1	34.5	<b>≤0.001</b>
Q2: Loss of control over eating	15.0	9.9	9.5	<b>&lt;0.05</b>	32.9	17.6	11.3	<b>&lt;0.001</b>
Q3: Weight loss	6.3	5.6	2.0	<b>&lt;0.05</b>	11.1	9.5	8.4	0.412
Q4: Body image distortion	23.5	16.3	12.8	<b>&lt;0.001</b>	44.4	25.6	11.8	<b>&lt;0.001</b>
Q5: Impact of food on life	6.0	5.2	4.1	0.365	20.3	11.1	9.1	<b>&lt;0.001</b>
At risk for eating disorder (%)	23.2	17.8	11.8	<b>&lt;0.001</b>	49.3	29.2	17.9	<b>&lt;0.001</b>

## **CAPÍTULO 3**



**TIEMPO DE VER TELEVISIÓN Y RIESGO DE  
DESARROLLAR TRASTORNOS DEL  
COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO EN  
ADOLESCENTES. ESTUDIOS AVENA Y AFINOS**

**Television viewing time and the risk of eating disorders in  
adolescents. AVENA and AFINOS studies**

***Pediatr Int* 2015 (Aceptada)**



## **10.- CAPITULO 3**

### **10.1.-ANTECEDENTES**

La televisión es un medio de comunicación que transmite información por medio de la imagen y el sonido. Desde su aparición en los años 30 hasta comienzos del siglo XXI, la televisión ha sido el medio con mayores índices de público o audiencia a nivel mundial, y debido a que sus dispositivos son baratos y de fácil acceso ejerce una notoria influencia sobre la mayor parte de los sectores de la sociedad (Álvarez, 1997).

La influencia social de la televisión se produce en todos los niveles, independientemente del sexo, edad, nivel cultural o clase social de los televidentes, aunque son la infancia y la adolescencia quizás las poblaciones más influenciadas por este medio debido a la especial sensibilidad en estas edades al mundo audiovisual (Medrano et al., 1998; Guinsberg, 2003). La televisión se convierte en un proveedor de arquetipos y modelos (Jayme, 1999), que puede favorecer la aparición de TCA, especialmente entre los jóvenes que ven cierta programación que tiende a fomentar una obsesión social por el culto a los cuerpos esbeltos y modelados, aunque paradójicamente a su vez facilita el sedentarismo y el consumo de alimentos muy energéticos que han demostrado estar relacionados con mayores niveles de obesidad (Dietz & Gortmazker, 1993; Galdo, 1997).

Existen interesantes investigaciones en las que se analiza en población infantil y/o adolescente la relación que la exposición a los contenidos e imágenes televisivas tienen en el desarrollo tanto de obesidad como de TCA (Liebert & Sprafkin, 1988). La principal conclusión de las mismas es que el tiempo de ver la televisión se relaciona positivamente con la probabilidad de desarrollar este tipo de desórdenes en estas edades. Se ha observado que los niños que permanecen 4 o más horas al día viendo la televisión día tienen un IMC mayor comparado con el de los niños que ven menos de 2 horas al día (American Academy of Pediatrics, 2003). Ver la televisión disminuye el tiempo disponible para hacer ejercicio y tener otras actividades, mientras que estimula el consumo de refrigerios y de alimentos con denso contenido de energía. Más del 90% de los alimentos que se anuncian en televisión tiene alto contenido de grasa, azúcar o sal (Reyes-Gómez, 2006). En este sentido, un estudio en el que se analizó el tiempo de ver la televisión en 91 niños de cuarto, quinto y sexto grado reveló que el consumo de frutas y verduras era más bajo en aquellos niños que veían la televisión durante 2 o más horas al día en comparación con aquellos que la veían menos horas, y además se

observó un incremento en la ingesta de carnes rojas, pizzas, bocadillos salados y refrescos gaseosos embotellados en los niños que veían más tiempo la televisión (Coon et al., 2001).

Respecto a la relación entre el tiempo de ver televisión y los trastornos alimentarios en los adolescentes es preciso decir que no ha sido tan estudiada como la relación existente entre los TCA y la lectura de revistas en estas edades, pero no obstante, existen estudios que han analizado la relación que la exposición a los contenidos e imágenes televisivas tienen en la génesis de los TCA (Meermann et al., 1986; Silverstein et al., 1986; Durant et al., 1994; Tiggemann & Pickering, 1996; Barret, 1997; Verri et al., 1997; Fouts & Burggraf, 1999; Fouts & Burgraff, 2000).

Se ha sugerido que las pacientes con TCA presentan una “dependencia” psicológica de la televisión permaneciendo más horas diarias viéndola que un grupo control, y además muestra cómo sus compras se ven más influenciadas por los anuncios publicitarios televisivos (Tiggemann & Pickering, 1996). En 2003 este mismo equipo estudió la vinculación de la exposición a la televisión con la insatisfacción corporal, trastornos alimentarios y conocimiento e interiorización de los ideales sociales en 104 estudiantes universitarias, y concluyeron que la cantidad de exposición a la televisión se correlacionaba negativamente con el conocimiento de los ideales socioculturales y la autoestima.

## **10.2.- OBJETIVO**

El principal objetivo del estudio expuesto en el presente capítulo fue examinar la asociación entre el tiempo de ver la televisión y el riesgo de desarrollar TCA en dos poblaciones de adolescentes españoles procedentes de dos estudios multicéntricos. También se analizó la influencia combinada del tiempo de ver televisión y la obesidad sobre el riesgo de desarrollar TCA.

## **10.3.- PRINCIPALES RESULTADOS**

- El porcentaje de adolescentes que veían la televisión más de 3 horas al día no difería según el sexo analizado, es decir, el porcentaje de chicos y chicas que empleaban ese tiempo en ver la televisión era semejante en las dos muestras analizadas.
- Los adolescentes que veían la televisión más de 3 horas al día tenían más probabilidad de tener sobrepeso u obesidad que aquellos que la veían menos de una hora.

- El riesgo de desarrollar TCA es mayor en aquellos adolescentes con sobrepeso que en aquellos que no lo tienen.
- Los adolescentes que ven más de 1 hora la televisión al día tienen un riesgo mayor de padecer TCA que aquellos que la ven menos tiempo.
- Tanto en el grupo de adolescentes con sobrepeso como en el grupo de aquellos que no lo padecen, el aumento en horas diarias de ver televisión se asocia a un incremento en el riesgo de desarrollar TCA, siendo este riesgo mayor en los adolescentes con sobrepeso.

#### **10.4.- CONCLUSIÓN**

El tiempo de ver televisión en los adolescentes puede considerarse un factor implicado en el desarrollo de la obesidad y en el riesgo de desarrollar TCA. Podríamos considerar por lo tanto el tiempo de ver televisión como un punto focal para desarrollar estrategias que permitan prevenir y combatir de forma conjunta estos trastornos que actualmente amenazan a la población adolescente.





## Original Article

## Television viewing time and risk of eating disorders in Spanish adolescents: AVENA and AFINOS studies

David Martínez-Gómez,<sup>1,2†</sup> Ana M Veses,<sup>2,†</sup> Sonia Gómez-Martínez,<sup>2</sup> Fátima Pérez de Heredia,<sup>2,4,8</sup> Ruth Castillo,<sup>5</sup> Alba M Santaliestra-Pasias,<sup>6</sup> Maria Elisa Calle,<sup>3</sup> Miguel García-Fuentes,<sup>7</sup> Oscar Luis Veiga<sup>1</sup> and Ascensión Marcos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Faculty of Education and Teaching Training, Autónoma University of Madrid, <sup>2</sup>Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science and Technology and Nutrition, Spanish National Research Council (CSIC), <sup>3</sup>Department of Preventive Medicine and Public Health and History of Science, Faculty of Medicine, Complutense University of Madrid, Madrid, <sup>4</sup>Department Animal Physiology, Faculty of Biology, University of Murcia, Murcia, <sup>5</sup>Department of Medical Physiology, School of Medicine, University of Granada, Granada, <sup>6</sup>Growth, Exercise, Nutrition and Development (GENUD) Research Group, University of Zaragoza, Aragon, <sup>7</sup>Department of Pediatrics, School of Medicine, University of Cantabria, Santander, Spain, and <sup>8</sup>School of Natural Sciences and Psychology, Liverpool John Moores University, Liverpool, UK

**Abstract** *Background:* Effective preventive interventions for both eating disorders and obesity in adolescence should be focused on shared risk factors. We analyzed the association between television (TV) viewing time and the risk of eating disorders, as well as the potential role of obesity in this association.

*Methods:* The sample consisted of a total of 3458 Spanish adolescents, aged 13–18.5 years, from the Food and Assessment of the Nutritional Status of Adolescents (AVENA) and Physical Activity as a Preventive Measure of the Development of Overweight, Obesity, Allergies, Infections, and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents (AFINOS) studies. Adolescents' TV time was assessed by self-report. Body mass index was calculated and the adolescents were classified into non-overweight and overweight–obesity. The risk of eating disorders was evaluated using the SCOFF questionnaire.

*Results:* Adolescents who watched TV >1 h/day had a higher risk for eating disorders, compared with those adolescents who watch TV <1 h/day. Also, overweight–obese adolescents had a higher risk for eating disorders than those who were non-overweight. Analyses across groups of TV viewing time and weight status showed similar trends, so that the higher the time spent in TV viewing, the higher the risk of eating disorders, regardless of weight status.

*Conclusions:* TV viewing time might be a focal point for prevention of both eating disorders and obesity in adolescence.

**Key words** adolescent, eating disorder, obesity, television viewing.

The prevalence of clinically diagnosed eating disorders such as anorexia nervosa, bulimia nervosa and binge eating in adolescents is a source of serious public health concern owing to the numerous medical complications linked to these disorders.<sup>1</sup> For example, the American Academy of Pediatrics has described more than 40 health consequences associated with eating disorders in children and adolescents.<sup>2</sup> Given that the development and treatment of eating disorders is complex and multifactorial, prevention remains a major challenge.<sup>3,4</sup>

Obesity is another weight-related disorder with a high prevalence in adolescence. Many hormonal changes taking place in this

period affect body size and shape,<sup>5,6</sup> and thus self-perception and esteem; weight loss becomes, in consequence, a challenging issue. Obesity is positively associated with eating disorders, and also shares some of their risk factors.<sup>7</sup> Some researchers have suggested that effective preventive interventions for both eating disorders and obesity in adolescence should be focused on shared risk factors. One of these shared and potentially modifiable risk factor is media use: television (TV) viewing being the dominant media pastime among adolescents.<sup>8,9</sup>

There is scarce and mixed evidence regarding the role of TV viewing time on the establishment and development of eating disorders in adolescence. In addition, it is unknown whether weight status mediates or modifies this potential relationship, because many studies have found positive associations between TV viewing time and obesity in these age groups.<sup>10,11</sup> Hence, it is unclear whether turning off the TV might be a favorable strategy to prevent not only overweight but also eating disorders in youth, with special emphasis being put on overweight and obese adolescents – a population already at higher risk for eating disorders.<sup>12</sup>

Correspondence: Ana M Veses, Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science and Technology and Nutrition, Spanish National Research Council (CSIC), Madrid, Spain. Email: amveses@ictan.csic.es

<sup>†</sup>David Martínez-Gómez and Ana M Veses contributed equally to the study.

Received 10 July 2014; accepted 16 November 2014.

In order to identify future preventive and cost-effective initiatives, the aims of this study were to examine the association between TV viewing time and risk of eating disorders in Spanish adolescents in two time-differentiated population-based studies, and to determine whether obesity mediates this association.

## Methods

### Study design and participants

The present study includes data from two different research projects: the Food and Assessment of the Nutritional Status of Adolescents (AVENA)<sup>13,14</sup> and the Physical Activity as a Preventive Measure of the Development of Overweight, Obesity, Allergies, Infections, and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents (AFINOS) studies.<sup>15</sup> The AVENA and AFINOS are two cross-sectional studies that were conducted in Spain between November 2000 and June 2002, and between November 2007 and February 2008, respectively. The AVENA study was designed to assess the health and nutritional status of a national representative sample ( $n = 2859$ ) of Spanish adolescents. Participants for this study were recruited in five Spanish cities (Madrid, Murcia, Granada, Santander and Zaragoza).<sup>13</sup> The AFINOS study was designed to determine the relationship between physical activity and health outcomes in a representative sample of adolescents ( $n = 2116$ ) from the Madrid region.<sup>15</sup> The final sample used for the current study consisted of 3458 adolescents (1826 girls) aged from 13 to 18.5 years with valid data for the studied variables. In particular, 1711 adolescents (915 female) belonged to the AVENA study and 1747 (911 female) took part in the AFINOS study.

A comprehensive verbal description of the nature and purpose of these studies was given to the adolescents and their parents, and written consent to participate was requested from both parents and adolescents. The AVENA Study protocols were approved by the Review Committee for Research Involving Human Subjects of the Marqués de Valdecilla University Hospital (Santander). The AFINOS Study protocols were approved by the Ethics Committee of Puerta de Hierro Hospital (Madrid) and Bioethics Committee from the Spanish National Research Council.

### Body mass index

The anthropometric procedures in the AVENA study were previously harmonized and described in detail elsewhere.<sup>16</sup> In brief, height and bodyweight were measured with the subjects barefoot and wearing light underclothes. Height was measured to the nearest 1 mm and bodyweight to the nearest 0.05 kg using a standard beam balance with a stadiometer. In the AFINOS study, bodyweight and height were self-reported by the adolescents. In both studies, body mass index (BMI) was calculated as weight/height squared ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Sex- and age-specific cut-offs were used to classify adolescents according to weight into non-overweight and overweight (including obesity).<sup>17</sup>

### TV viewing time

Time spent watching TV by the adolescents was assessed by self-report in both studies. In the AVENA study, adolescents were asked as follows: "How many hours do you usually spend

watching TV per day?" Adolescents had to select one of the following categories: (i) none; (ii)  $<1/2$  h; (iii)  $1/2$ –1 h; (iv) 1–3 h; (v) 3–4 h; and (vi)  $>4$  h. In the AFINOS study, adolescents reported the habitual number of hours watching TV separately for a typical weekday and weekend day in the following question: "How many hours and/or minutes do you habitually spend watching TV?" The average time spent in TV viewing was calculated using the following formula:  $(\text{weekday TV viewing} \times 5 + \text{weekend TV viewing} \times 2)/7$ . To perform pooled analyses, answers from both studies were grouped into three categories of TV viewing time:  $<1$  h/day, 1–3 h/day, and  $>3$  h/day.

### Risk of eating disorders

In both studies, the risk of eating disorders was assessed using the SCOFF questionnaire.<sup>18</sup> The American Academy of Pediatrics has suggested that the SCOFF questionnaire may be a suitable tool for identification of eating disorders in children and adolescents. The SCOFF questionnaire consists of five eating-related questions asking about intentional vomiting, loss of control over eating, weight loss, body dissatisfaction and food intrusive thoughts. Answering positively  $\geq 2$  items of the SCOFF questionnaire indicates a likelihood of eating disorders such as anorexia or bulimia. The Spanish version showed adequate internal consistency and criteria validity for screening adolescent eating behavior disorders (81.9% sensitivity and 78.7% specificity).<sup>19</sup>

### Statistical analysis

All analyses were performed using the SPSS v.18 for Mac (XXX). Descriptive statistics are presented as mean  $\pm$  SD or percentage. Statistical differences by sex were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) for continuous variables and chi-squared test for nominal variables. Logistic regression analysis, adjusted for age, sex and study (for pooled analyses), was performed to examine the associations between (i) TV viewing time and weight status; (ii) weight status and the risk of eating disorders; and (iii) TV viewing time and the risk of eating disorders. Also, logistic regression analysis was performed to examine the combined influence of TV viewing time and weight status on the risk of eating disorders. To analyze whether the associations between TV viewing time and risk of eating disorders varied according to weight status, subjects in each study sample were stratified into six groups (3 groups according to TV viewing time  $\times$  2 groups of weight status). The reference group in this analysis was non-overweight adolescents who watched TV  $<1$  h/day. OR and 95% CI derived from logistic regression analyses are given. For all analyses, significance was fixed at 0.05.

## Results

Descriptive information is given in Table 1. In both studies, a greater percentage of adolescent boys were overweight in comparison with girls. In contrast, a higher percentage of adolescent girls were found at risk for eating disorders than boys. There were no differences in TV viewing time between the sexes. The associations between TV viewing time and weight status are shown in Table 2. In the whole sample and separately for the AVENA and AFINOS studies, adolescents who watched TV  $>3$  h/day were

**Table 1** AVENA and AFINOS subject characteristics

	AVENA study 2000–2002 Mean $\pm$ SD or %				AFINOS Study 2007–2008 Mean $\pm$ SD or %			
	All n = 1711	Boys n = 796	Girls n = 915	$P_{\text{sex}}$	All N = 1747	Boys n = 836	Girls n = 911	$P_{\text{sex}}$
Age (years)	15.0 $\pm$ 1.3	15.0 $\pm$ 1.3	15.1 $\pm$ 1.4	0.032	14.8 $\pm$ 1.3	14.8 $\pm$ 1.3	14.8 $\pm$ 1.3	0.257
Weight (kg)	59.7 $\pm$ 11.8	63.7 $\pm$ 12.8	56.1 $\pm$ 9.5	<0.001	58.4 $\pm$ 11.0	62.8 $\pm$ 11.8	54.4 $\pm$ 8.4	<0.001
Height (cm)	165.9 $\pm$ 8.6	170.8 $\pm$ 8.5	161.6 $\pm$ 6.1	<0.001	166.6 $\pm$ 9.0	170.6 $\pm$ 9.3	162.8 $\pm$ 6.9	<0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	21.6 $\pm$ 3.4	21.8 $\pm$ 3.6	21.5 $\pm$ 3.3	0.077	21.0 $\pm$ 3.0	21.5 $\pm$ 3.3	20.5 $\pm$ 2.6	<0.001
Overweight <sup>‡</sup>	21.4	26.0	18.3	<0.001	18.0	25.7	10.9	0.021
SCOFF positive answers	0.7 $\pm$ 1.0	0.6 $\pm$ 0.9	0.9 $\pm$ 1.0	<0.001	0.9 $\pm$ 1.1	0.7 $\pm$ 0.9	1.1 $\pm$ 1.1	<0.001
At risk for eating disorder <sup>§</sup>	18.0	12.8	22.6	<0.001	24.3	16.7	31.2	<0.001
Television viewing time > 3 h/day	10.9	10.4	11.7	0.405	10.4	10.4	10.4	0.988

<sup>†</sup>Calculated using self-reported weight and height variables in the AFINOS Study. <sup>‡</sup>Includes obesity. <sup>§</sup>Score  $\geq 2$  on the SCOFF questionnaire. BMI, body mass index.

**Table 2** Association between TV viewing time and weight status

	All <sup>†</sup> (n = 3458)			AVENA Study 2000–2002 (n = 1711)			AFINOS Study 2007–2008 (n = 1747)		
	N	OR	95%CI	n	OR	95%CI	n	OR	95%CI
Television viewing time (h/day)									
<1	1417	1	Ref.	767	1	Ref.	650	1	Ref.
1–3	1669	1.10	0.91–1.32	754	1.26	0.98–1.62	915	0.93	0.71–1.23
>3	372	1.54	1.17–2.03	190	1.56	1.08–2.26	182	1.50	1.00–2.24

Analyses were adjusted for age and sex. <sup>†</sup>Additionally adjusted for study.

approximately 1.5-fold more likely to be overweight than those who watched TV  $\leq 1$  h/day.

Q7

T3

Table 3 lists the associations of weight status and TV viewing time with risk of eating disorder. Adolescents who were overweight were more likely to be at risk for eating disorders on pooled analysis. Noteworthy, the magnitude of the association between weight status and risk of eating disorders was almost twice as strong in the AVENA study (OR, 4.6; 95%CI: 3.5–6.1) as in the AFINOS study (OR, 2.4; 95%CI: 1.8–3.2). In contrast, adolescents who watched TV >3 h/day were 2.5-fold more likely to developing eating disorders than those who watched TV <1 h/day in the total sample. Even those who watched TV 1–3 h/day were also at risk for eating disorders (OR, 1.24; 95%CI: 1.03–1.49). Similar results were found when analyses were stratified by study (Table 3).

Table 4 lists the combined influence of TV viewing and weight status on the risk of developing eating disorders. In the total sample, non-overweight adolescents who watched TV >3 h/day had a higher risk of eating disorders compared with the reference group (OR, 2.37; 95%CI: 1.73–3.25). Among overweight adolescents, those who watched TV 1–3 h/day and >3 h/day also had higher risks of eating disorders compared with the reference group (non-overweight adolescents who watched TV <1 h/day; OR, 4.12; 95%CI: 3.08–5.53; and OR, 7.69; 95%CI: 4.91–12.02, respectively). Additional analyses showed that overweight adolescents who watched TV >3 h/day had the greatest risk for developing eating disorders than the other groups of weight status and TV viewing time (all  $P < 0.01$ ). Similar results were found when analyses were stratified by study (Table 4). All analyses were repeated by sex (data not shown) and the main results did not change.

T4

**Table 3** Associations of weight status and TV viewing time with risk of eating disorder

	All <sup>†</sup> (n = 3458)			AVENA Study 2000–2002 (n = 1711)			AFINOS Study 2007–2008 (n = 1747)		
	N	OR	95%CI	n	OR	95%CI	n	OR	95%CI
Weight status									
Non-overweight	2770	1	Ref.	1337	1	Ref.	1433	1	Ref.
Overweight	688	3.32	2.73–4.07	374	4.61	3.48–6.11	314	2.39	1.80–3.18
Television viewing time (h/day)									
<1	1417	1	Ref.	767	1	Ref.	650	1	Ref.
1–3	1669	1.24	1.03–1.49	754	1.16	0.88–1.52	915	1.32	1.03–1.70
>3	372	2.54	1.96–3.29	190	2.30	1.59–3.34	182	2.82	1.97–4.04

Analyses were adjusted for age and sex. <sup>†</sup>Additionally adjusted for study.



**Table 4** Influence of TV viewing and weight status on risk of eating disorder

		All <sup>†</sup> (n = 3458)			AVENA Study 2000–2002 (n = 1711)			AFINOS Study 2007–2008 (n = 1747)		
		n	OR	95%CI	n	OR	95%CI	n	OR	95%CI
Weight status	Television viewing time (h/day)									
	<1	1154	1	Ref.	621	1	Ref.	533	1	Ref.
	1–3	1341	1.18	0.95–1.47	579	1.05	0.74–1.48	762	1.27	0.96–1.69
Non-overweight	>3	275	2.37	1.73–3.25	137	1.70	1.03–2.80	138	3.06	2.02–4.63
	<1	263	2.99	2.16–4.13	146	3.85	2.47–6.00	117	2.21	1.37–3.57
	1–3	328	4.12	3.08–5.53	175	4.64	3.08–7.01	153	3.61	2.38–5.47
Overweight	>3	97	7.69	4.91–12.02	53	12.67	6.76–23.77	44	4.34	2.23–8.43

Analyses were adjusted for age and sex. <sup>†</sup>Additionally adjusted for study.

## Discussion

In the present study we included data from two representative samples of Spanish adolescents to examine the association between TV viewing time and risk of eating disorder. We also examined whether TV viewing time might influence the harmful influence of weight status on risk of eating disorder in these populations. The main findings in this pooled analysis indicate that TV viewing time is positively associated with risk of eating disorders during adolescence, regardless of weight status. Thus, overweight adolescents with longer TV viewing time were more likely to develop eating disorders, than their overweight and non-overweight peers who spent less time watching TV. The present results suggest, therefore, that decreasing the time spent watching TV during adolescence might be a key intervention measure for eating disorder prevention, especially among those at higher risk (i.e. girls, and overweight and obese individuals). Increases in the prevalence and incidence of eating disorders in adolescents as well as their numerous medical implications not only in this life period, but also later in life, make the present results of public and clinical health interest.

Nowadays, there is growing evidence regarding the detrimental impact of sedentary behaviors on health in young people.<sup>8,20</sup> TV viewing – the principal sedentary pastime<sup>8,21</sup> – has been linked to adverse outcomes in most health dimensions (e.g. physical, mental, intellectual, or social) in both children and adolescents.<sup>22–26</sup> TV viewing time may play a key role on the onset of eating disorders in adolescence by different mechanisms.<sup>4,27</sup> TV programming and ads portray an unrealistic ideal body image and, therefore, a greater exposure to the thinness ideal, rendering adolescents prone to engage in weight control behaviors that may lead to an eating disorder.<sup>28,29</sup>

In Spain, for example, a cross-sectional national survey performed in 1165 adolescents by Calado *et al.* found that a higher exposure to TV sports and dieting content was associated with disordered eating.<sup>30</sup> Also, as adolescents spend more time watching TV, they spend less with friends and families. Given that TV viewing is often an isolated activity,<sup>31</sup> it may encourage behaviors associated with eating disorders such as social isolation, anxiety, agoraphobia, marginality, and other antisocial behaviors.<sup>32,33</sup> In addition to the two aforementioned perspectives, another possible mechanism (with empirical support during the last decade), is the potential of TV viewing to cause both obesity and an obsession with thinness.

TV viewing is an obesogenic behavior, where adolescents are sedentary, spend time without doing physical activity, consume unhealthy foods, and are also influenced by ads that promote foods with low nutritional value such as soft drinks, sugared cereals, candy, or high-fat snacks.<sup>34</sup> Obesity increases body dissatisfaction owing to the pressure to have the ideal body size and shape, which might lead, in turn, to eating disorders.<sup>7</sup> In concordance with this perspective, in the current study we found that TV viewing time was positively associated with both overweight and the risk of eating disorders in pooled and sensitivity analyses.

Although the present findings also support this hypothesis, it was unclear whether the relationship between TV viewing and eating disorders might be mediated by body fat. This question is of special interest for practical reasons: to be able to simultaneously address obesity and eating disorders in preventive medicine implies greater economic efficiency, by means of addressing two conditions within a single intervention, and a reduced risk of inadvertently causing one disorder while trying to prevent the other. To the best of our knowledge, only two previous studies have provided insights into this issue. Becker *et al.* assessed the impact of prolonged exposure to TV on disordered eating among ethnic Fijian adolescent girls.<sup>35</sup> That study was a multi-wave cross-sectional design conducted on 63 participants in 1995, within 1 month of TV having been introduced to the area, and on 65 participants in 1998, after TV had been broadcast to the area for 3 years. They found that prevalence of scoring >20 on the 26-item eating attitudes test (EAT) and of induced vomiting to control weight increased up to 16% and 7%, respectively, but there were no differences in BMI between the samples.<sup>35</sup> The other study was conducted by Martínez-González *et al.* on a region-wide representative sample of 2682 girls who were 12–21 years old.<sup>36</sup> That study had a prospective design and participants completed the EAT (40-item version) in 1997; girls who were free of any eating disorder in 1997 were reassessed after 1.5 years of follow-up. They identified 90 new cases of eating disorders using the EAT that were confirmed later by a psychiatrist. After controlling for BMI, they found no differences in the incidence of eating disorders according to the overall number of hours the girls watched TV, but a marginally significant trend was observed toward higher risk of eating disorders with longer TV viewing time during a typical weekend day (OR, 1.05; 95%CI: 0.99–1.11 per 1 h increase in TV viewing time).<sup>36</sup>

To extend the results of these studies, we examined whether TV viewing time was associated with eating disorder independently of weight status. We found a potential benefit of decreased TV viewing time in avoiding disordered eating in the adolescent population with increased risk, that is, in overweight and obese adolescents. Indeed, this detrimental effect was also important in non-overweight adolescents, which increased the value of reducing TV viewing time as a preventive measure to avoid future eating disorders at the population level (e.g. school- and community-based interventions). The present findings also support the hypothesis that obesity and eating disorders should be treated with similar strategies<sup>7</sup> and, therefore, TV viewing time appears as a risk factor that could serve as a focal point for combined preventive interventions.

One of strengths of this study lies in its relatively large sample size, as well as its non-contemporary and heterogeneous characteristics. Another strength was the use of the SCOFF questionnaire because it is considered an efficient screening tool for eating disorders<sup>2,37</sup> and has been validated in different languages,<sup>18,38,39</sup> which contributes to comparisons among populations. Some limitations in this study are, for example, the use of self-reported data and the fact that the cross-sectional designs of the AVENA and AFINOS studies do not allow the establishment of causal relationships.

## Conclusion

The present results in Spanish adolescents suggest that TV viewing time is positively associated with the risk of eating disorder, regardless of weight status. Given that TV viewing time is also associated with body fat,<sup>11</sup> the present findings answer an important question regarding the plausibility of working simultaneously toward the prevention of eating disorders and obesity. Hence, intervention studies that decrease TV viewing time for both eating disorder and obesity prevention in adolescence are warranted.

## Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the adolescents and their parents who participated in this study. The AVENA Study was supported by the Spanish Ministry of Health, FIS (00/0015) and grants from Panrico, Madaus and Procter & Gamble. The AFINOS Study was supported by grant DEP2006-56184-C03-01-02-03/PREV from the Spanish Ministry of Education and Science and co-funded by FEDER funds from European Union. All authors report no financial disclosures or other relationships that may lead to a conflict of interest.

## References

- 1 Agras WS. The consequences and costs of the eating disorders. *Psychiatr. Clin. North Am.* 2001; **24**: 371–9.
- 2 Rosen DS, American Academy of Pediatrics Committee on Adolescence. Identification and management of eating disorders in children and adolescents. *Pediatrics* 2010; **126**: 1240–53.
- 3 Grilo CM. *Eating and Weight Disorders*. Psychology Press, New York, 2006.
- 4 Peroutsi A, Gonidakis F. Eating disorders and mass media. *Psychiatrike* 2011; **22**: 231–9.

- 5 Mansilla G. Maduración biológica en la adolescencia. *Rev. Soc. Bol. Ped.* 2000; **39**: 11–15.
- 6 Rogol AD, Roemmich JN, Clark PA. Growth at puberty. *J. Adolesc. Health* 2002; **31**: 192–200.
- 7 Haines J, Neumark-Sztainer D. Prevention of obesity and eating disorders: A consideration of shared risk factors. *Health Educ. Res.* 2006; **21**: 770–82.
- 8 Martínez-Gómez D, Veiga OL, Zapatera B *et al.* Patterns of sedentary behavior and compliance with public health recommendations in Spanish adolescents: The AFINOS study. *Cad. Saude Publica* 2012; **28**: 2237–44.
- 9 Rey-López JP, Tomas C, Vicente-Rodríguez G *et al.* Sedentary behaviours and socio-economic status in Spanish adolescents: The AVENA study. *Eur. J. Public Health* 2011; **21**: 151–7.
- 10 Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Biosca M *et al.* Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2008; **18**: 242–51.
- 11 Vicente-Rodríguez G, Rey-López JP, Martín-Matillas M *et al.* Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: The AVENA study. *Nutrition* 2008; **24**: 654–62.
- 12 Neumark-Sztainer D. Integrating messages from the eating disorders field into obesity prevention. *Adolesc. Med. State Art Rev.* 2012; **23**: 529–43.
- 13 González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L *et al.* [Feeding and assessment of nutritional status of Spanish adolescents (AVENA study). Evaluation of risks and interventional proposal. I. Methodology.] *Nutr. Hosp.* 2003; **18**: 15–28 (in Spanish).
- 14 Moreno LA, Mesana MI, Fleta J *et al.* Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. *The AVENA study. Ann. Nutr. Metab.* 2005; **49**: 71–6.
- 15 Veiga OL, Gómez-Martínez S, Martínez-Gómez D *et al.* Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public Health* 2009; **9**: 475.
- 16 Moreno LA, Joyanes M, Mesana MI *et al.* Harmonization of anthropometric measurements for a multicenter nutrition survey in Spanish adolescents. *Nutrition* 2003; **19**: 481–6.
- 17 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM *et al.* Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide. *BMJ* 2000; **320**: 1240–43.
- 18 Morgan JF, Reid F, Lacey JH. The SCOFF questionnaire: Assessment of a new screening tool for eating disorder. *BMJ* 1999; **319**: 1467–8.
- 19 Rueda GE, Díaz LA, Ortiz DP *et al.* Validation of the SCOFF questionnaire for screening the eating behaviour disorders of adolescents in school. *Aten. Primaria* 2005; **35**: 89–94.
- 20 Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME *et al.* Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2011; **21**: 98.
- 21 Sisson SB, Church TS, Martin CK. Profiles of sedentary behavior in children and adolescents: The U.S. National Health and Nutrition Examination Survey 2001–2006. *Int. J. Pediatr. Obes.* 2009; **4**: 353–9.
- 22 Marshall SJ, Gorely T, Biddle SJ. A descriptive epidemiology of screen-based media use in youth: A review and critique. *J. Adolesc.* 2006; **29**: 333–49.
- 23 Brown JD, Witherspoon EM. The mass media and American adolescents' health. *J. Adolesc. Health* 2002; **31**: 153–70.
- 24 Ekelund U, Brage S, Froberg K *et al.* TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *PLoS Med.* 2006; **3**: 488.
- 25 Bickham DS, Blood EA, Walls CE *et al.* Characteristics of screen media use associated with higher BMI in young adolescents. *Pediatrics* 2013; **131**: 935–41.
- 26 Swinburn B, Shelly A. Effects of TV time and other sedentary pursuits. *Int. J. Obes. (Lond)* 2008; **32**: 132–6.

- 27 Derenne JL, Beresin EV. Body image, media, and eating disorders. *Acad. Psychiatry* 2006; **30**: 257–61.
- 28 Anschutz DJ, Engels RC, Becker ES *et al.* The effects of TV commercials using less thin models on young women's mood, body image and actual food intake. *Body Image* 2009; **6**: 270–76.
- 29 Jordan AB, Kramer-Golinkoff EK, Strasburger VC. Does adolescent media use cause obesity and eating disorders? *Adolesc. Med. State Art Rev.* 2008; **19**: 431–49.
- 30 Calado M, Lameiras M, Sepulveda AR *et al.* The mass media exposure and disordered eating behaviours in Spanish secondary students. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 2010; **18**: 417–27.
- 31 Bickham DS, Rich M. Is television viewing associated with social isolation? Roles of exposure time, viewing context, and violent content. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2006; **160**: 387–92.
- 32 Hinrichsen H, Sheffield A, Waller G. The role of parenting experiences in the development of social anxiety and agoraphobia in the eating disorders. *Eat. Behav.* 2007; **8**: 285–90.
- 33 Godart NT, Flament MF, Lecrubier Y *et al.* Anxiety disorders in anorexia nervosa and bulimia nervosa: Co-morbidity and chronology of appearance. *Eur. Psychiatry* 2000; **15**: 438–59.
- 34 Corsica JA, Hood MM. Eating disorders in an obesogenic environment. *J. Am. Diet. Assoc.* 2011; **111**: 996–1000.
- 35 Becker AE, Burwell RA, Gilman SE *et al.* Eating behaviours and attitudes following prolonged exposure to television among ethnic Fijian adolescent girls. *Br. J. Psychiatry* 2002; **180**: 509–14.
- 36 Martínez-González MA, Gual P, Lahortiga F *et al.* Parental factors, mass media influences, and the onset of eating disorders in a prospective population-based cohort. *Pediatrics* 2003; **111**: 315–20.
- 37 Luck AJ, Morgan JF, Reid F *et al.* The SCOFF questionnaire and clinical interview for eating disorders in general practice: Comparative study. *BMJ* 2002; **325**: 755–6.
- 38 Lähteenmäki S, Aalto-Setälä T, Suokas JT *et al.* Validation of the Finnish version of the SCOFF questionnaire among young adults aged 20 to 35 years. *BMC Psychiatry* 2009; **8**: 5.
- 39 Garcia FD, Grigioni S, Allais E *et al.* Detection of eating disorders in patients: Validity and reliability of the French version of the SCOFF questionnaire. *Clin. Nutr.* 2011; **30**: 178–81.

### Supporting Information

Additional supporting information may be found in the online version of this article at the publisher's web site.

**STable 1.** Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for having overweight (including obesity) in adolescents by television viewing time groups, by sex

	Boys ( <i>n</i> =1632)			Girls ( <i>n</i> =1826)		
	<i>n</i>	OR	95%CI	<i>n</i>	OR	95%CI
Television viewing time						
< 1 h/d	664	1	Ref.	753	1	Ref.
1-3 h/d	798	1.10	0.87-1.40	871	1.08	0.81-1.44
>3 h/d	170	1.45	1.00-2.10	202	1.57	1.05-2.37

Analyses were adjusted for age and study.

**STable 2.** Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for developing eating disorders in adolescents by weight status and television viewing time groups, by sex

	Boys ( <i>n</i> =1632)			Girls ( <i>n</i> =1826)		
	<i>n</i>	OR	95%CI	<i>n</i>	OR	95%CI
Weight status						
Non-overweight	1210	1	Ref.	1560	1	Ref.
Overweight	422	3.71	2.78-4.94	266	3.10	2.34-4.08
Television viewing time						
< 1 h/d	664	1	Ref.	753	1	Ref.
1-3 h/d	798	1.35	0.98-1.86	871	1.20	0.96-1.50
>3 h/d	170	3.47	2.29-5.24	202	2.13	1.53-2.96

Analyses were adjusted for age and study.



**STable3.** Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for developing eating disorders in adolescents across weight status and television viewing time groups, by sex

		Boys ( <i>n</i> =1632)			Girls ( <i>n</i> =1826)		
		<i>n</i>	OR	95%CI	<i>n</i>	OR	95%CI
Weight status	Television viewing time						
Non-overweight	< 1 h/d	503	1	Ref.	651	1	Ref.
	1-3 h/d	591	1.32	0.84-2.07	750	1.15	0.89-1.48
	>3 h/d	116	4.40	2.54-7.65	159	1.82	1.24-2.66
Overweight	< 1 h/d	161	4.03	2.43-6.71	102	2.58	1.65-4.03
	1-3 h/d	207	5.51	3.47-8.75	121	3.53	2.34-5.31
	>3 h/d	54	9.09	4.75-17.39	43	7.95	4.09-15.46

Analyses were adjusted for age and study

## **CAPÍTULO 4**



**COGNICIÓN Y RIESGO DE TRASTORNOS DEL  
COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO EN  
ADOLESCENTES. ESTUDIOS AVENA Y AFINOS**

**Cognition and the risk of eating disorders in Spanish  
adolescents. The AVENA and AFINOS studies**

***Eur J Pediatr* 2015; 174: 229-36**



## **11.- CAPITULO 4**

### **11.1.- ANTECEDENTES:**

De los diversos factores que contribuyen a la génesis y mantenimiento de los TCA, los factores cognitivos son quizás aquellos que han recibido una menor atención a lo largo de los años; no obstante, es a partir de los años noventa y principios del siglo XXI cuando diversos grupos de investigación comienzan a estudiar modelos neuropsicológicos, neurobiológicos, funcionales y metabólicos explicativos de la etiopatogenia de los TCA a los que añaden el análisis de diversas funciones cognitivas (Oltra et al., 2012). Así una amplia variedad de tecnologías médicas basadas en la neurobiología, la biología molecular o radiología y análisis psicológicos son usados para estudiar las áreas cerebrales y las alteraciones cognitivas en la población afectada por TCA.

Actualmente existe una controversia acerca del inicio de las posibles alteraciones cognitivas de los pacientes con TCA. Mientras que algunos autores afirman que pueden aparecer déficits cognitivos en pacientes con TCA como consecuencia de una reducción del metabolismo cerebral global, de la perfusión sanguínea o del normal funcionamiento de los neurotransmisores, otros consideran la posibilidad de que estos déficits preexistan al establecimiento de los TCA y no sean solamente una consecuencia de la enfermedad (Silva, 2008). Sería por tanto interesante y necesario desarrollar estudios que analicen estas posibilidades en pacientes con TCA y en personas en riesgo de padecer estos trastornos, de forma que en base a los resultados obtenidos, se puedan reforzar los planes preventivos y de intervención terapéutica en los TCA, esclareciendo además si las alteraciones cognitivas se vislumbran ya en personas en riesgo de desarrollar estas psicopatologías o por el contrario las personas en riesgo no presentan una cognición alterada.

En el estudio AVENA la medida de cognición se llevó a cabo a través del test TEA, el cual está considerado como un potente instrumento que evalúa la inteligencia desde un enfoque clásico que entiende ésta como la aptitud del sujeto para aprender, y que se divide en 3 niveles que reconcilian la evaluación del rendimiento cognitivo con la medida de 3 aptitudes fundamentales; la verbal, la numérica y la de razonamiento (<http://web.teaediciones.com>).

En el estudio AFINOS, la medida de cognición se evaluó mediante información del rendimiento académico, el cual se define como el nivel de conocimientos demostrado en un

área o materia determinada comparado con la norma de edad y nivel académico correspondiente expresado a través de calificaciones o notas (Jimenez, 2000). Es muy importante tener en cuenta que aunque se ha observado una relación directa entre el rendimiento académico y las habilidades cognitivas, éste se ve afectado por una serie de factores, como la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos y diversos factores socioeconómicos (Benitez et al., 2000), que no se relacionan directamente con la cognición. Así, se ha puesto de manifiesto que “se puede tener una buena capacidad intelectual y una buenas aptitudes y sin embargo, no estar obteniendo un rendimiento adecuado”, ante la disyuntiva y con la perspectiva de que el rendimiento académico es un fenómeno multifactorial (Jimenez, 2000).

### **11.2.- OBJETIVO**

El objetivo principal del artículo que a continuación se presenta fue analizar la relación entre dos medidas de cognición (rendimiento cognitivo y rendimiento académico) y el riesgo de desarrollar TCA en adolescentes españoles teniendo en cuenta la condición de sobrepeso u obesidad.

### **11.3.- PRINCIPALES RESULTADOS**

- En el estudio AVENA, los chicos tienen mejor capacidad tanto verbal como numérica en comparación con las chicas cuando se analiza su rendimiento cognitivo, pero por el contrario, la capacidad de razonamiento es mayor en las chicas.
- En el estudio AFINOS, el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas no presenta diferencias estadísticamente significativas entre géneros, mientras que las calificaciones en lenguaje son mejores en los chicos y las de educación física, son peores en comparación con las obtenidas por las chicas.
- Los chicos con sobrepeso que tienen una baja capacidad de razonamiento o un bajo rendimiento académico en educación física presentan un mayor riesgo de desarrollar TCA que sus iguales con mayor capacidad de razonamiento y mejores calificaciones en la asignatura de educación física.
- Las chicas que no presentan sobrepeso u obesidad y que tienen un bajo rendimiento académico en lenguaje, matemáticas y educación física, tienen un mayor riesgo de desarrollar

TCA que aquellas chicas sin sobrepeso u obesidad y con mejor rendimiento en las asignaturas anteriormente mencionadas.

#### **11.4.- CONCLUSIÓN**

Según los resultados obtenidos, existe una relación entre el riesgo de TCA y el bajo rendimiento académico en las adolescentes sin sobrepeso u obesidad. Esta relación podría estar mediada por los factores no cognitivos que modulan el rendimiento académico, aunque la investigación llevada a cabo no permite precisar cuáles serían los que más influyen.

En los chicos la relación no está clara y sería necesario desarrollar nuevos estudios que permitan esclarecer la posible relación entre la cognición y el riesgo de TCA en los adolescentes.





# Cognition and the risk of eating disorders in Spanish adolescents: the AVENA and AFINOS studies

A. M. Veses · S. Gómez-Martínez · F. Pérez de Heredia ·  
I. Esteban-Cornejo · R. Castillo · S. Estecha · M. García-Fuentes ·  
O. L. Veiga · M. E. Calle · A. Marcos

Received: 14 April 2014 / Revised: 17 July 2014 / Accepted: 21 July 2014 / Published online: 31 July 2014  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

**Abstract** Eating disorders (ED) can arise from a combination of biological and psychological factors. Some studies suggest that intellectual factors might be important in the development of ED, although the evidence is still scarce. The aim of this study was to examine the association between cognition measurements (cognitive performance and academic achievement) and the risk of developing ED in adolescents considering their weight status. The sample consisted of 3,307 adolescents (1,756 girls), aged 13–18.5 years, who participated in the AVENA ( $n=1,430$ ; 783 girls) and AFINOS ( $n=1,877$ ;

973 girls) studies. Cognitive performance was measured by the TEA test in the AVENA study, and academic achievement was self-reported in the AFINOS study. ED risk was evaluated in both studies by using the SCOFF questionnaire. Body mass index was calculated to classify adolescents as non-overweight or overweight (including obesity). Overweight adolescents showed a higher risk of developing ED than non-overweight ones in both studies. In the AVENA study, overweight boys with low performance in reasoning ability showed increased risk of ED ( $p=0.05$ ). In the AFINOS study,

Communicated by Peter de Winter

A. M. Veses (✉) · S. Gómez-Martínez · A. Marcos  
Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science and Technology and Nutrition, Spanish National Research Council (CSIC), Madrid, Spain  
e-mail: amveses@ictan.csic.es

S. Gómez-Martínez  
e-mail: sgomez@ictan.csic.es

A. Marcos  
e-mail: amarcos@ictan.csic.es

F. P. de Heredia  
Department of Animal Physiology, Faculty of Biology, University of Murcia, Murcia, Spain  
e-mail: F.PerezDeHerediaBenedicte@ljamu.ac.uk

F. P. de Heredia  
School of Natural Sciences and Psychology, Liverpool John Moores University, Liverpool, UK

I. Esteban-Cornejo · O. L. Veiga  
Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Faculty of Education and Teaching Training, Autonomous University of Madrid, Madrid, Spain

I. Esteban-Cornejo  
e-mail: irene.esteban@uam.es

O. L. Veiga  
e-mail: oscar.veiga@uam.es

R. Castillo  
Department of Medical Physiology, School of Medicine, University of Granada, Granada, Spain  
e-mail: ruthpsicologa@gmail.com

S. Estecha  
Growth, Exercise, Nutrition and Development (GENUD) Research Group, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain  
e-mail: estecha@unizar.es

M. García-Fuentes  
Department of Pediatrics, School of Medicine, University of Santander, Santander, Spain  
e-mail: pedgfm@humv.es

M. E. Calle  
Department of Preventive Medicine and Public Health and History of Science, Faculty of Medicine, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain  
e-mail: calle@med.ucm.es

overweight boys with low academic performance in physical education and non-overweight girls with low academic achievement in all the areas analyzed showed higher risk of ED than their peers (all  $p < 0.05$ ). *Conclusion:* No association between cognitive performance and ED risk was found in adolescents, while academic achievement was associated with ED risk, especially in non-overweight girls. The non-cognitive traits that accompany academic achievement could influence the likelihood of developing ED in these girls.

**Keywords** Eating disorders · Cognition · Obesity · Adolescents

## Introduction

Eating disorders in adolescence have become a public health issue worldwide [7, 11]. Over the last three decades, there has been a dramatic increase in the prevalence of these disorders [33], which are linked to substantial mortality and suicide risk in these ages [12, 30]. Some biological (e.g., sex, genetic inheritance, or neurobiological alterations) [15] as well as psychological factors (e.g., depression, low self-esteem, anger, sadness, or anxiety) [21, 25] may be key determinants in the occurrence and progression of eating disorders. Although the evidence is scarce and controversial, some studies suggest that intellectual factors might play an important role in the development of eating disorders [37]. For example, a low cognitive performance has been suggested as a potential predictor variable for developing eating disorders [17], whereas a high academic achievement has been highlighted as a protective factor [6].

However, these associations were found in adolescents with diagnosed eating disorders, who usually are underweight, or have low levels of body fat [37]. On the other hand, obesity might also have a negative influence on both cognitive and academic performance [13, 18], making it crucial to take into account the potential role of body weight status in the association between cognition and the risk of eating disorders.

Hence, the present study aimed to examine the associations between cognition measurements (i.e., cognitive performance and academic achievement) and the risk of developing eating disorders in healthy Spanish adolescents from two observational studies, considering the potential influence of body weight status.

## Methods

### Study design and participants

The present study involves data from two different research projects: the AVENA (Food and Assessment of the Nutritional

Status of Adolescents) [10] and AFINOS (Physical Activity as a Preventive Measure of the Development of Overweight, Obesity, Allergies, Infections, and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents) [36] studies. Both AVENA and AFINOS are cross-sectional studies performed in Spain from November 2000 to June 2002 and from November 2007 to February 2008, respectively. The AVENA study was designed to assess the nutritional and health status of a representative sample ( $n=2,859$ ) of urban Spanish adolescents aged 13 to 18.5 years [10], and the AFINOS study was designed to assess health status and lifestyle factors through a survey completed by a representative sample of adolescents aged 13 to 17 years [36] from the Madrid region ( $n=2,116$ ). The final sample used for the current analysis comprised of 3,307 adolescents (1,756 girls) aged from 13 to 18.5 years with valid data for the analyzed variables. Specifically, a total of 1,430 adolescents (783 girls) belonged to the AVENA study and 1,877 adolescents (973 girls) to the AFINOS study.

A comprehensive verbal description of the nature and purpose of each study was given to the adolescents and their parents, and written consent to participate was requested from both parents and adolescents in each study. The AVENA study protocol was approved by the Review Committee for Research Involving Human Subjects of the University Hospital “Marqués de Valdecilla” (Santander), and the AFINOS study protocol was approved by the Ethics Committee of “Puerta de Hierro” Hospital (Madrid) and the Bioethics Committee from the Spanish National Research Council (CSIC).

### Body mass index

Body mass index (BMI) was calculated as weight/height square ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). The International Obesity Task Force-proposed gender- and age-adjusted cutoff points were used to classify adolescents according to their weight status in non-overweight and overweight (including obesity) [5]. In the AVENA study, information on weight and height was obtained by standardized procedures with a Seca platform scale (Seca, Hamburg, Germany) [10, 22]. In the AFINOS study, body weight and height were self-reported by the adolescents.

### The risk of eating disorders

In both studies, the risk of eating disorders was assessed by using the SCOFF questionnaire [23]. This questionnaire is a screening instrument originally designed to be routinely used in all individuals considered at risk of such disorders, and it has been validated in Spanish adolescents [29]. The SCOFF questionnaire consists of five eating-related questions about vomiting, loss of control over eating, weight loss, body dissatisfaction, and food intrusive thoughts. Answering affirmatively to two or more items of the SCOFF questionnaire has

been suggested as the threshold for a suspicion of a probable eating disorder case [23].

### Cognitive performance and academic achievement

In the AVENA study, cognitive performance was measured by the TEA test (Scholar Aptitudes Test) [35]. The TEA is the Spanish version of the “SRA Test of Educational Ability” [34]. This test measures the subject’s ability to learn by evaluating three areas: verbal or command of language, numeric or speed and precision in performing operations with numbers and quantitative concepts, and reasoning, indicated by the ability to find logical ordination criteria in sets of figures, numbers or letters. Direct scores ranging from 0 to 33 are obtained for each of these specific abilities.

In the AFINOS study, adolescents were asked to self-report their last semester grades in Language, Math, and Physical Education. Adolescents reported their grades in these subjects on a five-point ordinal scale (1=excellent, 2=very well, 3=well, 4=success, and 5 failure) [20].

Participants in both studies were classified in two groups. In the AVENA study, adolescents who had higher scores ( $\geq 50$ th of the median cohort) were included in the high performance group, while adolescents who had lower scores ( $< 50$ th of the median cohort) were included in the low performance group. In the AFINOS study, adolescents were classified in high and low achievement levels according to their answer to the question: “what marks did you get in Math, Language, and Physical Education in the last semester?”. Possible answers (marks) ranged between 1 and 5; marks between 1 and 3 were considered high achievement, while marks between 4 and 5 were considered low achievement.

### Data analysis

Data are presented as means and SD for continuous variables and percentages for discrete variables. The Kolmogorov–Smirnov test was used to evaluate the normality of all continuous variables. Differences between sexes were examined by Student’s *t* test for continuous variables and by chi-square test for discrete variables. Odds ratios (OR) were calculated, and two-tailed Fisher’s exact test was used to examine the association between weight status and the risk of developing eating disorders according to sex and the respective study. The same test was used in each study to evaluate the association between the different levels of cognitive performance and academic achievement with the risk of eating disorders in relation to weight status and sex. All statistical analyses were performed by using

SPSS v.17 for Windows XP. The level of significance was set at 5 % for all tests.

### Results

The descriptive characteristics for the adolescents of the AVENA and AFINOS studies are shown in Table 1. In both studies, girls reported higher risk of developing eating disorders than boys (21.9 vs 12.7 % in the AVENA study and 30.9 vs 16.5 % in the AFINOS study, both  $p < 0.001$ ). In contrast, prevalence of overweight was higher in boys than in girls (25.8 vs 17.7 % in the AVENA study and 25.1 vs 10.8 % in the AFINOS study, both  $p < 0.001$ ). With regards to cognitive function, boys enrolled in the AVENA study presented higher levels of cognitive performance in verbal (21.39 vs 20.04 score,  $p < 0.001$ ) and numeric ability (15.15 vs 12.85 score,  $p < 0.001$ ) than girls, whereas girls had higher levels in reasoning ability (17.57 vs 18.77 score,  $p < 0.001$ ) than boys. In the AFINOS study, boys had higher levels of academic achievement in language (3.25 vs 2.97 score,  $p < 0.001$ ) but lower levels in physical education (2.23 vs 2.46 score,  $p < 0.001$ ) than girls.

The associations between the risk of developing eating disorders and weight status by sex and the respective study are shown in Fig. 1. Boys and girls classified as overweight showed a higher relative risk of developing eating disorders than those non-overweight in both studies (boys: OR=4.4 in the AVENA study and 2.5 in the AFINOS study; girls: OR=1.9 in the AVENA study and 2.5 in the AFINOS study; all  $p < 0.001$ ).

Table 2 shows the risk of developing eating disorders associated to cognitive performance, according to sex and weight status in the AVENA study. A tendency to increased risk of eating disorders was observed in both boys and girls in the low performance group for each cognitive measurement, but without reaching statistical significance. However, a borderline significance was found in overweight boys with low reasoning ability (35.1 vs 24.6 %,  $p = 0.050$ ).

The results obtained in the AFINOS study for the same analysis are shown in Table 3. In this sample, a significant increased risk of eating disorders with low academic achievement was found in non-overweight girls for all measurements (33.5 vs 25.6 % in Language, 33.6 vs 25.2 % in Math, and 36.2 vs 27.1 % in Physical Education, all  $p < 0.05$ ) and in overweight boys for lower achievement in Physical Education (45.8 vs 21.8 %,  $p = 0.002$ ). In the other groups evaluated, a tendency to an increased risk of eating disorders was also found to be associated with low academic achievement, although it did not reach statistical significance.

**Table 1** Descriptive characteristics of the study samples

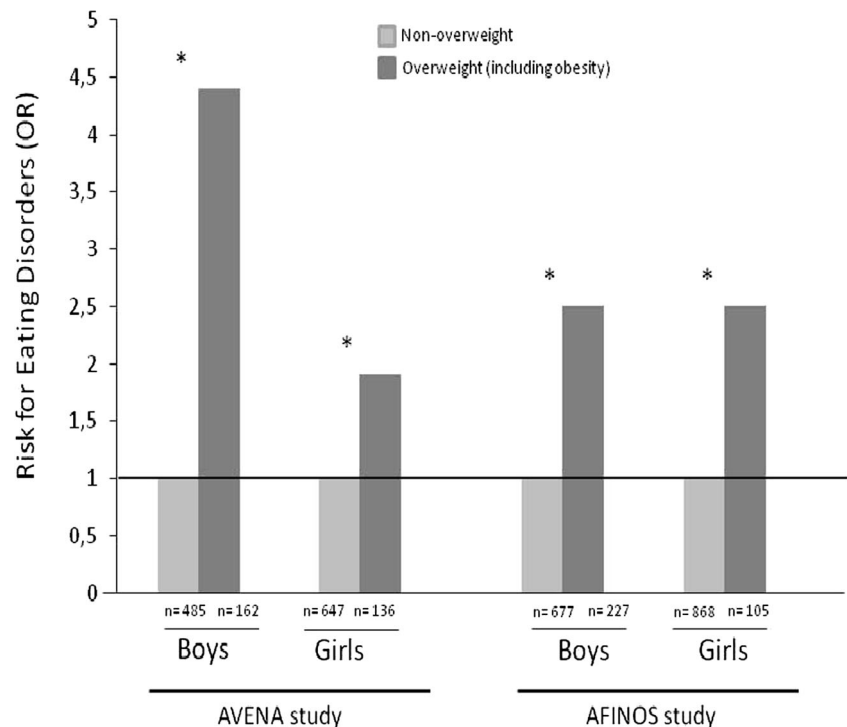
	AVENA study (2000–2002)				AFINOS study (2007–2008)			
	All, <i>n</i> =1,430	Boys, <i>n</i> =647	Girls, <i>n</i> =783	<i>p</i> (sex)	All, <i>n</i> =1,877	Boys, <i>n</i> =904	Girls, <i>n</i> =973	<i>p</i> (sex)
Age (years)	15.41±1.25	15.37±1.22	15.44±1.27	0.303	14.82±1.27	14.78±1.27	14.86±1.27	0.213
Weight (kg)	60.39±11.79	64.97±12.46	55.92±9.08	<0.001	58.34±11.07	62.43±11.94	54.36±8.43	<0.001
Height (cm)	166.68±8.81	171.85±8.09	161.62±6.13	<0.001	166.49±9.21	170.45±9.61	162.65±6.89	<0.001
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	21.69±3.31	21.92±3.52	21.38±3.07	<0.001	20.98±2.96	21.44±3.19	20.53±2.64	<0.001
Overweight (%) <sup>a</sup>	21.7	25.8	17.7	<0.001	17.7	25.1	10.8	<0.001
SCOFF affirmative answers (%)								
Q1: Deliberate vomiting	34.0	29.9	38.0	<0.001	36.9	31.1	42.5	<0.001
Q2: Loss of control over eating	11.2	10.0	12.4	0.002	15.6	12.4	18.7	<0.001
Q3: Weight loss	4.4	4.7	4.0	0.682	9.9	10.9	8.8	0.122
Q4: Body image distortion	17.3	9.1	25.3	<0.001	20.0	11.5	28.1	<0.001
Q5: Impact of food on life	4.7	3.9	5.5	0.010	10.9	8.9	12.8	<0.001
At risk for eating disorder (%) <sup>b</sup>	17.3	12.7	21.9	<0.001	24.0	16.5	30.9	<0.001
Academic achievement (score)								
Language (1–5)	–	–	–		3.10±1.31	3.25±1.28	2.97±1.32	<0.001
Math (1–5)	–	–	–		3.18±1.35	3.13±1.34	3.24±1.36	0.090
Physical education (1–5)	–	–	–		2.34±1.08	2.23±1.04	2.46±1.10	<0.001
Cognitive performance (score)								
Verbal ability (0–33)	20.65±5.85	21.39±5.82	20.04±5.82	<0.001	–	–	–	
Numeric ability (0–33)	13.89±4.90	15.15±5.02	12.85±4.54	<0.001	–	–	–	
Reasoning ability (0–33)	18.23±5.57	17.57±5.79	18.77±5.32	<0.001	–	–	–	

Values are expressed as mean±standard deviation (continuous variables) or percentage (categorical variables)

<sup>a</sup> Including obesity

<sup>b</sup> A score of ≥2 in the SCOFF questionnaire indicates a likely case of eating disorders

**Fig. 1** Odds ratios to assess the risk of eating disorders according to weight status and sex; \**p*<0.001 (two-tailed Fisher's exact test)



**Table 2** Risk of developing eating disorders (%) in adolescents according to cognitive performance levels by sex and weight status in the AVENA study

			Non-overweight			Overweight		
			% at risk	OR	<i>p</i>	% at risk	OR	<i>p</i>
Boys								
Verbal ability	High		4.5	1	0.241	26.4	1	0.174
	Low		7.3	1.73		36.6	1.61	
Reasoning ability	High		3.5	1	0.234	24.6	1	0.050
	Low		7.9	2.47		35.1	1.65	
Numeric ability	High		4.6	1	0.159	27.7	1	0.307
	Low		7.8	1.83		35.3	1.42	
Girls								
Verbal ability	High		17.4	1	0.234	42.6	1	0.861
	Low		21.2	1.25		40	0.89	
Reasoning ability	High		18.6	1	0.553	38.7	1	0.310
	Low		20.5	1.12		44.3	1.26	
Numeric ability	High		18.6	1	0.686	37.3	1	0.590
	Low		20.1	1.09		43.5	1.29	

## Discussion

In the present study, we analyzed the association between two measures of cognitive function, cognitive performance and academic achievement, and the risk of developing eating disorders in two large samples of Spanish adolescents considering their sex and weight status. The main findings suggest, on the one hand, that overweight boys with lower reasoning ability or lower academic achievement in physical education might present an increased risk of developing eating disorders and, on the other hand, that non-overweight girls with lower academic achievement might be at higher risk of developing eating disorders than those with higher academic performance.

Cognitive performance is defined as the capacity to perform mental processes of reasoning, remembering, understanding, and problem solving [2]. Previous studies have shown deficits on cognitive performance in patients with eating disorders [37, 38]. For instance, in 2006, Steinglass and colleagues found cognitive flexibility problems in patients with anorexia nervosa, although other cognitive functions were normal [31]. In 2008, Chui and colleagues analyzed female patients with a history of anorexia nervosa and found deficits in cognitive functioning over a broad range of neuropsychological domains (verbal abilities, cognitive efficiency, reading, mathematics, and long-term verbal memory) compared with healthy aged-matched controls [4]. More recently, Koyama and coworkers, in 2012, found that patients with

**Table 3** Risk of developing eating disorders (%) in adolescents according to academic achievement levels by sex and weight status in the AFINOS study

			Non-overweight			Overweight		
			% at risk	OR	<i>p</i>	% at risk	OR	<i>p</i>
Boys								
Language	High		11.6	1	0.248	22.6	1	0.178
	Low		14.8	1.35		31.3	1.55	
Math	High		12.0	1	0.352	25.2	1	0.539
	Low		14.5	1.27		29.5	1.24	
Physical education	High		12.4	1	0.181	21.8	1	0.002
	Low		18.2	1.55		45.8	3.03	
Girls								
Language	High		25.6	1	0.016	47.2	1	0.402
	Low		33.5	1.46		57.6	1.51	
Math	High		25.2	1	0.012	51.9	1	0.846
	Low		33.6	1.45		49.0	0.89	
Physical education	High		27.1	1	0.033	47.4	1	0.384
	Low		36.2	1.53		58.6	1.57	



restrictive anorexia nervosa and a very low body mass index showed significantly reduced full-scale intelligence scores [14]. In our study, however, low level in reasoning ability was associated to higher risk of eating disorders only in the overweight boys from the AVENA study.

Academic achievement is the educational goal that a student, teacher, or institution accomplishes over a certain period, and although it is directly related to cognitive performance, it is not exactly the same [8]. A large number of factors other than cognitive abilities can help shape an individual's academic performance [24, 26]. Non-cognitive traits and skills relevant to academic achievement typically include variables such as attitude, curiosity, interest, attendance, personality or temperament variables, motivation and effort, as well as school climate, the extent of parental support and the provision of appropriate learning experiences [27, 32]. In the AFINOS study population, a significant relationship was found between academic achievement in all areas analyzed and the risk of developing eating disorders in non-overweight girls, and also between academic achievement in physical education and the risk of eating disorders in overweight boys. Associations between academic achievement and the risk of developing eating disorders have been previously reported, but results are still not conclusive. Some researchers have suggested that academic achievement seems to be related to disturbed eating behavior in adolescents [16]. In the recent years, adolescents and young adults with eating disorders have been reported to show poor academic performance [28, 38]. For example, in 2008, Yanover and coworkers examined over 1,500 young students and pointed out at a positive association between eating disturbances and interference in academic achievement. In addition, these authors found a negative correlation between academic interference scores and average final marks [38]. This allows to infer that eating disturbances may be negatively associated with academic performance represented by final marks. Alternatively, high academic performance has been suggested as a protective factor for eating disorders [6]. Other studies, on the contrary, found no differences in academic performance between adolescents at risk and not at risk of developing eating disorders [9]. Moreover, more disordered eating behaviors were reported by Livazovic and colleagues in young subjects aged 15–20 years showing high academic achievement [19].

The data from the AVENA and AFINOS studies could suggest that the study of the relationship between eating disorders and academic performance should consider the relative contributions of different factors, like sex and body weight status, and also the non-cognitive components of academic achievement. In this regard, the AFINOS study showed an association between risk of eating disorders and low academic achievement in non-overweight girls, but the AVENA study did not find such an association with the cognitive component; we could therefore speculate that non-

overweight girls would be more susceptible to the non-cognitive traits of academic achievement. In view of these results, it can be suggested that adolescents are highly susceptible to the school environment, although up to date this conclusion has not been demonstrated by strong empirical evidence. In fact, some analyses have shown that girls are more sensitive to the school–class context than boys and that they also perceived more school-related pressure [3]. In overweight boys, the explanation would be different; perhaps the ability required to obtain high grades in physical education could be related to physical ability, which may be impaired by obesity [1].

The current work presents several limitations. The first and main one is the cross-sectional design of the studies analyzed, which does not permit to establish causal relationships; secondly, the results regarding academic achievement and weight status in the AFINOS study must be interpreted with caution because this information was self-reported by the participants. However, the use of two large and heterogeneous samples of adolescents means that these results can be generalized.

In summary, the present findings suggest a link between lower academic achievement and the risk of developing eating disorders in non-overweight girls, although this relationship may not be directly mediated by purely cognitive abilities. In boys, the relationship between cognitive performance and academic achievement is unclear, and therefore further longitudinal studies should be required in the near future in order to explore these findings.

**Acknowledgments** The authors gratefully acknowledge the adolescents and their parents who participated in this study. The AVENA Study was supported by the Spanish Ministry of Health, FIS (00/0015) and grants from Panrico S.A., Madaus S.A. and Procter & Gamble S.A. The AFINOS Study was supported by grant DEP2006-56184-C03-01-02-03/ PREV from the Spanish Ministry of Education and Science and co-funded by FEDER funds from European Union.

## Appendices

### Appendix A. AVENA Study Group

Coordinator: A Marcos, Madrid.

Main investigators: MJ Castillo, Granada. A Marcos, Madrid. S Zamora, Murcia. M García Fuentes, Santander. M Bueno, Zaragoza, Spain.

Granada: MJ Castillo, MD Cano, R Sola (Biochemistry); A Gutiérrez, JL Mesa, J Ruiz (Physical Fitness); M Delgado, P Tercedor, P Chillón (Physical Activity), FB Ortega, M Martín, F Carreño, GV Rodríguez, R Castillo, F Arellano (Collaborators). Universidad de Granada. E-18071 Granada. Madrid: A Marcos, M González-Gross, J Wärnberg, S Medina, F Sánchez Muniz, E Nova, A Montero, B de la Rosa, S Gómez-Martínez, S Samartín, J Romeo, R Álvarez,

(Coordination, Immunology) A Álvarez (Cytometric Analysis) L Barrios (Statistical Analysis) A Leyva, B Payá (Psychological Assessment). L Martínez, E Ramos, R Ortiz, A Urzanqui. (Collaborators). Instituto de Nutrición y Bromatología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). E-28040 Madrid. Murcia: S Zamora, M Garaulet, F Pérez-Llamas, JC Baraza, JF Marín, F Pérez de Heredia, MA Fernández, C González, R García, C Torralba, E Donat, E Morales, MD García, JA Martínez, JJ Hernández, A Asensio, FJ Plaza, MJ López (Diet Analysis). Dpto. Fisiología. Universidad de Murcia. E-30100 Murcia. Santander: M García Fuentes, D González-Lamuño, P de Rufino, R Pérez-Prieto, D Fernández, T Amigo (Genetic study). Dpto. Pediatría. Universidad de Cantabria. E- 19003 Santander. Zaragoza: M Bueno, LA Moreno, A Sarriá, J Fleta, G Rodríguez, CM Gil, MI Mesana, JA Casajús, V Blay, MG Blay. (Anthropometric Assessment). Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. E-50009 Zaragoza.

## Appendix B. AFINOS Study Group

Coordinator: Marcos A

Main Investigators: Calle ME, Villagra A, Marcos A.

Sub-study 1: Calle ME, Regidor E, Martínez-Hernández D, Esteban-Gonzalo L. Department of Preventive Medicine and Public Health, Universidad Complutense de Madrid, E-28040, Madrid, Spain. Sub-study 2: Villagra A, Veiga OL, del-Campo J, Moya JM, Martínez-Gómez D, Zapatera B. Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Facultad de Formación del Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid, E-28049, Madrid, Spain. Sub-study 3: Marcos A, Gómez-Martínez S, Nova E, Wärnberg J, Romeo J, Diaz LE, Pozo T, Puertollano MA, Martínez-Gómez D, Zapatera B, Veses A. Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science, Technology and Nutrition (ICTAN), Instituto del Frio, Spanish National Research Council (CSIC), E-28040, Madrid, Spain.

## References

- Bar-Or O (1993) Physical activity and physical training in childhood obesity. *J Sports Med Phys Fitness* 33:323–711
- Bernstein A, Penner LA, Clarke-Stewart A et al (2003) *Psychology* (6th edn). Houghton Mifflin, Boston
- Brolin S, Modin B (2012) School-performance indicators and subjective health complaints: are there gender differences? *Social Health Ill* 34:608–625. doi:10.1111/j.1467-9566.2011.01395.x
- Chui HT, Christensen BK, Zipursky RB et al (2008) Cognitive function and brain structure in females with a history of adolescent-onset anorexia nervosa. *Pediatrics* 122:426–37. doi:10.1542/peds.2008-0170
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM et al (2000) Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide. *BMJ* 320: 1240–43
- Croll J, Neumark-Sztainer D, Story M et al (2002) Prevalence and risk and protective factors related to disordered eating behaviors among adolescents: relationship to gender and ethnicity. *J Adolesc Health* 31:166–75
- Dalle R (2011) Eating disorders: progress and challenges. *Eur J Intern Med* 22:153–60. doi:10.1016/j.ejim.2010.12.010
- Deary I, Strand S, Smith P et al (2007) Intelligence and educational achievement. *Intelligence* 35:13–21
- Gil García E, Ortiz Gómez T, Fernández Soto ML (2007) Social profiles, diet, and prediction of eating disorders in urban Andalusian adolescents. *Atencion primaria/Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria* 39:7–11
- González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L et al (2003) Feeding and assessment of nutritional status of Spanish adolescents (AVENA study). Evaluation of risks and interventional proposal. *Methodology. Nutr Hosp* 18:15–28
- Herpertz-Dahlmann B (2009) Adolescent eating disorders: definitions, symptomatology, epidemiology and comorbidity. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 18:31–47. doi:10.1016/j.chc.2008.07.005
- Huas C, Godart N, Caille A et al (2013) Mortality and its predictors in severe bulimia nervosa patients. *Eur Eat Disord Rev* 21:15–19. doi: 10.1002/erv.2178
- Kamijo K, Khan NA, Pontifex MB et al (2012) The relation of adiposity to cognitive control and scholastic achievement in preadolescent children. *Obesity (Silver Spring)* 20:2406–2411. doi:10.1038/oby.2012.112
- Koyama KI, Asakawa A, Nakahara T et al (2012) Intelligence quotient and cognitive functions in severe restricting-type anorexia nervosa before and after weight gain. *Nutrition* 28:1132–1136. doi: 10.1016/j.nut.2012.03.003
- Lahortiga-Ramos F, De Irala-Estévez J, Cano-Prous A et al (2005) Incidence of eating disorders in Navarra (Spain). *Eur Psychiatry* 20: 179–185
- Lee HJ, Park S, Ci K et al (2013) The association between disturbed eating behavior and socioeconomic status: the Online Korean Adolescent Panel Survey (OnKAPS). *PLoS One* 8:e57880. doi:10.1371/journal.pone.0057880
- Lena SM, Fiocco AJ, Leyenaar JK (2004) The role of cognitive deficits in the development of eating disorders. *Neuropsychol Rev* 14:99–113
- Liang J, Matheson BE, Kaye WH, et al (2013) Neurocognitive correlates of obesity and obesity-related behaviors in children and adolescents. *Int J Obes (Lond)* 5. doi: 10.1038/ijo.2013.142
- Livazovic G, Rucevic S (2010) Externalizing behaviors and eating disorder risk factors in adolescents. *Drustvena Istrazivanja* 21:733–752
- Martínez-Gómez D, Veiga OL, Gómez-Martínez S et al (2012) Gender-specific influence of health behaviors on academic performance in Spanish adolescents; the AFINOS study. *Nutr Hosp* 27: 724–730. doi:10.3305/nh.2012.27.3.5633
- Mischoulon D, Eddy KT, Keshaviah A et al (2011) Depression and eating disorders: treatment and course. *J Affect Disord* 130:470–77. doi:10.1016/j.jad.2010.10.043
- Moreno LA, Joyanes M, Mesana MI et al (2003) Harmonization of anthropometric measurements for a multicenter nutrition survey in Spanish adolescents. *Nutrition* 19:481–6
- Morgan JF, Reid F, Lacey JH (1999) The SCOFF questionnaire: assessment of a new screening tool for eating disorder. *BMJ* 319: 1467–68
- O'Connor M, Paunonen S (2007) Big five personality predictors of post-secondary academic performance. *Personal Individ Differ* 43: 971–990. doi:10.1016/j.paid.2007.03.017



25. Obeid N, Buchholz A, Boerner KE et al (2013) Self-esteem and social anxiety in an adolescent female eating disorder population: age and diagnostic effects. *Eat Disord* 21:140–53. doi:[10.1080/10640266.2013.761088](https://doi.org/10.1080/10640266.2013.761088)
26. Ong LC, Chandran V, Lim YY et al (2010) Factors associated with poor academic achievement among urban primary school children in Malaysia. *Singapore Med J* 51:247–252
27. Petrides KV, Chamorro-Premuzic T, Frederickson N et al (2005) Explaining individual differences in scholastic behaviour and achievement. *Br J Educ Psychol* 75:239–255
28. Ross S (2010) Motivation correlates of academic achievement: exploring the relationship between motivation and academic achievement in the PISA 2003 dataset. Ph.D. Thesis/Dissertation, University of Victoria, Victoria
29. Rueda GE, Díaz LA, Ortiz DP et al (2005) Validation of the SCOFF questionnaire for screening the eating behaviour disorders of adolescents in school. *Aten Primaria* 35:89–94
30. Smink FR, van Hoeken D, Hoek HW (2012) Epidemiology of eating disorders: incidence, prevalence and mortality rates. *Curr Psychiatry Rep* 14:406–14. doi:[10.1007/s11920-012-0282-y](https://doi.org/10.1007/s11920-012-0282-y)
31. Steinglass JE, Walsh BT, Stern Y (2006) Set shifting deficit in anorexia nervosa. *J Int Neuropsychol Soc* 12:431–35
32. Strand S (2003) Getting the best from CAT: a practical guide for secondary schools. nferNelson, London
33. Swanson SA, Crow SJ, Le Grange D et al (2011) Prevalence and correlates of eating disorders in adolescents. Results from the national comorbidity survey replication adolescent supplement. *Arch Gen Psychiatry* 68:714–23. doi:[10.1001/archgenpsychiatry.2011.22](https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.22)
34. Thurstone L, Thurstone T (1958) SRA test of educational ability. Science Research Associates, Chicago
35. Thurstone L, Thurstone T (1998) TEA Test de Aptitudes Escolares (Scholar Aptitudes Test). Sección de Estudio de Test de Técnicos Especialistas Asociados, Madrid
36. Veiga OL, Gómez-Martínez S, Martínez-Gómez D et al (2009) Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public Health* 9:475. doi:[10.1186/1471-2458-9-475](https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-475)
37. Weider S, Indredavik MS, Lydersen S et al (2014) Intellectual function in patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Eur Eat Disorders Rev* 22:15–24
38. Yanover T (2008) Eating problems, body image disturbances, and academic achievement: preliminary evaluation of the eating and body image disturbances academic interference scale. *Int J Eat Disord* 41: 184–187

# **DISCUSIÓN**



## 12.-DISCUSION

Las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han puesto de manifiesto el alarmante incremento en la prevalencia de los TCA. Se ha reconocido a los adolescentes y los adultos jóvenes especialmente del género femenino como los grupos más vulnerables a desarrollar estos trastornos junto con algunos grupos poblacionales específicos como deportistas, bailarinas, varones homosexuales o algunos pacientes de determinadas enfermedades, pero a día de hoy no se ha alcanzado un consenso sobre los principales factores determinantes y el papel de cada uno de ellos junto con el del medio ambiente en el desarrollo de dichos trastornos (Portela de Santana et al., 2012) (Gómez-Martínez et al., 2012).

Dado que estos trastornos llevan asociados importantes comorbilidades que generan un detrimento de la salud a corto, medio y largo plazo, es preciso conocer y profundizar en el estudio de los factores que puedan estar asociados a dichos trastornos a fin de poder formular modelos explicativos adecuados que incluyan la comprensión de la interacción entre los diversos factores, con el fin de desarrollar estrategias de prevención y tratamiento especialmente en adolescentes con TCA (Stice et al., 2010).

La presente tesis doctoral evalúa la posible implicación de factores biológicos como la obesidad y la condición física, factores socio-culturales como el tiempo de ver televisión y psicológicos como el rendimiento cognitivo/académico sobre el riesgo de desarrollar TCA en población adolescente.

La **obesidad** como factor biológico en el desarrollo de los TCA ha sido estudiada en los últimos años debido al grave problema de salud pública que la obesidad y el sobrepeso están generando en los países desarrollados (Ogden et al., 2010) y en aquellos que están en vías de desarrollo (Solomons, 2009). En el mundo actual contemporáneo se promueve el desarrollo de la obesidad por el fácil acceso a los alimentos de bajo costo, altos en calorías y agradables al paladar, por la presión que ejercen los medios de comunicación mediante la imposición de una imagen corporal ideal, y por otro lado, el consumo de alimentos poco saludables (Corsica & Hood, 2011).

Debido por lo tanto a que la prevalencia de obesidad está aumentando considerablemente entre los adolescentes españoles (4 de cada 10 jóvenes sufren exceso de peso (Sánchez-Cruza et al., 2013), se hace necesario estudiar su posible relación con los TCA en

este grupo etario español, ya que hasta la fecha existen muy pocos estudios que hayan estudiado dicha relación, y los que hay han analizado una única medida de obesidad, el IMC. Ante esta situación resulta adecuado plantear un estudio más profundo en donde la obesidad sea evaluada no solo a través del IMC, ya que el IMC no está totalmente aceptado por la comunidad científica como reflejo de la obesidad, sino como una medida de clasificación en estudios epidemiológicos, y hay situaciones determinadas en las que puede llevar a confusión. Por ejemplo, una persona con la musculatura muy desarrollada puede tener un IMC alto sin tener sobrepeso (porque el desarrollo muscular aumenta el peso corporal de una persona sin aumentar su cantidad de grasa), y además no se debe olvidar que el IMC puede ser difícil de interpretar durante la pubertad, período en el que se experimentan períodos de crecimiento rápido, los denominados “estirones”.

El análisis por tanto de medidas antropométricas tales como la circunferencia de la cintura, el índice cintura-cadera, el índice cintura-altura y la suma de los pliegues subescapular, suprailíaco, tríceps, bíceps, muslo y pantorrilla junto con el IMC y su relación con el riesgo de TCA, permite establecer de una manera más correcta y precisa la posible relación entre el exceso de grasa y el riesgo de TCA.

A la vista de los resultados obtenidos en el capítulo 1 podemos afirmar que el exceso de grasa se relaciona claramente con el riesgo de desarrollar TCA en los adolescentes españoles, algo que ya se preveía en base a los estudios ya realizados, pero que se corrobora gracias al uso de varias medidas de adiposidad.

La relación entre **condición física** y salud (especialmente la salud cardiovascular) ha sido bastante estudiada y la literatura existente hasta el momento pone de manifiesto que la capacidad aeróbica y la fuerza muscular, componentes de la condición física, son potentes predictores de morbilidad y mortalidad por causa cardiovascular tanto en varones (Metter et al., 2002; Carnethon et al., 2003; Kurl et al., 2003; ) como en mujeres (Metter et al., 2002; Carnethon et al., 2003; Gulati et al., 2003; Mora et al., 2003). Además el papel de una baja forma física como factor de riesgo cardiovascular ha sido analizado y supera incluso al de otros factores bien establecidos, como la dislipidemia, la hipertensión o la obesidad (Myers et al., 2002).

El estudio del efecto de la obesidad sobre la relación condición física y la salud resulta muy interesante por la elevada prevalencia de obesidad en los países desarrollados, pero no

fue hasta el año 1985, cuando el profesor Blair y su grupo investigaron la interacción de estos elementos en personas obesas tal y como se ha expuesto en el capítulo 2.

Ante la teoría de Blair, en la que se propone una buena condición física como factor protector de salud en personas obesas (Barlow et al., 1995; Lee et al., 2005), nosotros nos planteamos la hipótesis de cómo la condición física podía afectar a la relación entre el riesgo de desarrollar TCA y obesidad ya descrito anteriormente (capítulo 1 de la presente tesis; Veses et al., 2011).

En los dos grupos de adolescentes analizados (adolescentes procedentes del estudio AVENA y del estudio AFINOS) se observa cómo una buena condición física disminuye el riesgo de padecer TCA especialmente entre los adolescentes que presentan obesidad o sobrepeso, con lo que se podría considerar la condición física como un parámetro importante en la prevención de los TCA.

En las últimas décadas se ha analizado el papel de las influencias socio-culturales como un factor de riesgo de los TCA, ya que la imposición y valorización de la figura de la delgadez del cuerpo (Neumark-Sztainer et al., 2007; Field et al., 2008) como modelo estético corporal ideal junto con la estigmatización de la obesidad en los medios de comunicación (Paxton et al., 2006), y la presión ejercida por grupos de amigos y familiares para cuidar el peso corporal, pueden convertirse en ocasiones en el detonante de estas psicopatologías (Ruiz-Martinez et al., 2013). El «bombardeo» mediático que presenta la delgadez como estereotipo ideal y sinónimo del éxito ha crecido de forma paralela al aumento de los TCA (Martinez-Gonzalez & Irala, 2003).

Según las investigaciones que se han llevado a cabo la exposición a los medios de comunicación parece que precede a la aparición de los TCA (Martinez-Gonzalez & Irala, 2003), ya que en la **televisión** se difunden ideas, modelos e innumerables productos y servicios que no reproducen a la mujer ni al hombre común o con un peso corporal saludable (Ruiz-Martinez et al., 2010). En 2008, Clark y Tiggemann, realizaron un estudio longitudinal con mujeres púberes y encontraron que un mayor tiempo de exposición a los programas de la televisión predecía la interiorización de los ideales de apariencia un año después (Clark & Tiggemann, 2008). Por otro lado, otras investigaciones que han analizado la relación entre los medios y los TCA han puesto de manifiesto que el tipo de revista, la clase de emisión de radio que se

escucha o el tipo de programas televisivos que se ven predicen el mayor riesgo de sufrir este tipo de enfermedades (Martinez-Gonzalez et al., 2003).

Ante esta situación resulta muy interesante analizar la relación entre el tiempo de exposición a los medios y el riesgo de desarrollar TCA en los adolescentes procedentes del estudio AVENA y del estudio AFINOS, como también estudiar el efecto de la obesidad en esta relación. Los resultados obtenidos nos muestran que el tiempo de ver televisión se relaciona positivamente con la obesidad y el riesgo de TCA; es decir, aquellos adolescentes que ven más televisión tienen más probabilidad de ser obesos o tener sobrepeso y por otro lado, también incrementan el riesgo de padecer TCA. Todo esto nos lleva a pensar si sería interesante trabajar en recomendaciones específicas sobre el tiempo que los adolescentes gastan en ver televisión para prevenir simultáneamente dos patologías que en los últimos tiempos son una amenaza para este grupo poblacional.

La evidencia científica también nos indica que los TCA resultan de la interacción compleja de factores psicológicos, biológicos y socio-culturales que interfieren en el comportamiento del individuo, dificultando la comprensión de su etiología (American Psychiatric Association, 2000).

Analizando los factores psicológicos a fin de establecer si forman parte de la posible vulnerabilidad a padecer un TCA, se podrían separar en:

- Factores psicopatológicos previos que se correlacionen con el TCA.
  - Tipos de personalidad o rasgos de éstos, previos a la aparición del TCA.
  - Factores cognitivos y emocionales previos que puedan ser relacionados con el TCA.
  - Estresores a lo largo de la vida y respuesta del sujeto a éstos, y si tienen relación con el TCA.
- ([http://www.psiquiatria.com/congreso\\_old/mesas/mesa24/conferencias/24\\_ci\\_c.htm](http://www.psiquiatria.com/congreso_old/mesas/mesa24/conferencias/24_ci_c.htm))

En el análisis que nosotros hemos llevado a cabo (capítulo 4 de la presente tesis), hemos estudiado la relación entre **factores cognitivos** y su posible relación con el riesgo de TCA en adolescentes (Veses et al., 2015). Los resultados obtenidos nos indican que la capacidad cognitiva, valorada de manera objetiva mediante test, no se relaciona con el riesgo de TCA en el grupo poblacional analizado; en cambio, el rendimiento académico que se relaciona directamente con dicha capacidad pero no solo depende de ella, podría tener cierta relación con el riesgo de desarrollar estos trastornos. Y es que el rendimiento académico, medido a través de las notas escolares, además de depender en gran medida de la capacidad

cognitiva de cada persona, se ve influenciado por una serie de factores no cognitivos que de alguna manera podría influir en el riesgo de desarrollar TCA.

Después del análisis estadístico llevado a cabo y en base a los resultados obtenidos podemos deducir que quizás serían los factores no cognitivos aquellos que se relacionan de alguna manera con el riesgo de desarrollar TCA, especialmente en el género femenino. Dentro de estos factores no cognitivos podríamos señalar alguno de ellos como la motivación de los estudiantes, el clima escolar y familiar, y la opinión del profesorado (Petrides et al., 2005), pero por el momento, y en base a nuestros resultados no podríamos precisar qué factores no cognitivos son aquellos que más influyen sobre el riesgo de desarrollar TCA. Por tanto, son necesarios más estudios en esta dirección que ayuden a entender cómo el rendimiento académico podría relacionarse con este tipo de trastornos, prestando especial atención en la identificación de factores no cognitivos que podrían ser considerados en la prevención de los mismos.

Una vez concluido el estudio de los diversos factores expuestos con los datos procedentes del estudio AVENA y AFINOS, se debería añadir que aunque dichos factores han sido separados para poder llevar a cabo un estudio pormenorizado y claro, hay que considerar que todos ellos interaccionan entre sí, siendo precisamente la interacción entre factores biológicos, psicológicos y socioculturales, la que produce, no solamente la vulnerabilidad o predisposición a padecer un TCA, sino el comienzo y el mantenimiento del trastorno. Por ello, exponemos la necesidad de seguir trabajando en el tema, identificando nuevos factores implicados en el riesgo de desarrollar TCA y la interacción de todos ellos.

Hasta el momento el estudio de los TCA ha sido realizado en la mayoría de los casos sobre pacientes que habían sido diagnosticados de este tipo de patologías. Tras los resultados aquí expuestos, y teniendo en cuenta que el estudio de riesgo en individuos sanos ha sido un campo que no se ha desarrollado demasiado, creemos necesario seguir trabajando en esta línea para poder encontrar recomendaciones específicas cuyo objetivo sería ser aplicadas en políticas de prevención efectivas, buscando como fin último la disminución de la prevalencia e incidencia de estos trastornos que tanto daño pueden hacer en la población, sobre todo en la etapa adolescente.





# CONCLUSIONES



### **13.-CONCLUSIONES**

Los principales resultados de esta tesis doctoral sugieren que:

1. El exceso de grasa, medido a través de técnicas antropométricas, tiene una influencia positiva sobre el riesgo de desarrollar trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes.
2. Una buena condición física ayuda a reducir el riesgo de desarrollar trastornos del comportamiento alimentario, especialmente en adolescentes obesos.
3. El tiempo de ver televisión puede incrementar el riesgo de padecer trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes, especialmente en adolescentes obesos.
4. Los factores no cognitivos asociados al rendimiento académico pueden influir en el riesgo de desarrollar trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes, especialmente en las mujeres.



## **BIBLIOGRAFÍA**



#### 14.- BIBLIOGRAFÍA

- Abraham S, Boyd C, Lal M, Luscombe G, Taylor A. Time since menarche, weight gain and body image awareness, among adolescent girls: onset of eating disorders? *J Psychosom Obstet Gynaecol* 2009; 30: 89-94.
- Agras WS, Bryson S, Hammer LD, Kraemer HC. Childhood risk factors for thin body preoccupation and social pressure to be thin. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2007; 46: 171-8.
- Álvarez A. El drama es que no hay drama. Algunas claves vygotskianas para interpretar los efectos de la televisión. En Cultura y Educación. Madrid. 1997
- Alvarez-Moya EM, Jiménez-Murcia S, Moragas L, Gómez-Peña M, Aymamí MN, Ochoa C, Sánchez-Díaz I, Menchón JM, Fernández-Aranda F. Executive functioning among female pathological gambling and bulimia nervosa patients: preliminary findings. *J Int Neuropsychol Soc* 2009; 15: 302-6.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th edn. Washington, DC: American Psychiatric Association. 2000.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edn. Washington, DC: American Psychiatric Association. 2013.
- American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Prevention of Pediatric Overweight and Obesity. *Pediatrics* 2003; 112: 424-30.
- Ardoy D, Fernández-Rodríguez J, Ruiz J, Chillón P, España Romero V, Castillo M, Ortega F. Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. *Rev Esp Cardiol* 2011; 64: 484-91.
- Arrufat F. Prevalencia de trastornos de la conducta alimentaria en la población adolescente de la comarca de Osona [tesis doctoral]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2006.
- Barbarich N, Kaye W, Jimerson D. Neurotransmitter and imaging studies in anorexia nervosa: New targets for treatment. *Current Drugs Targets - CNS & neurological Disorders* 2003; 2: 61-72.
- Barlow CE, Kohl HW 3<sup>rd</sup>, Gibbons LW, Blair SN. Physical fitness, mortality and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19: 41-4.
- Barret RTJ. Making our own meanings: a critical review of media effects research in relation to the causation of aggression and social skills difficulties in children and anorexia nervosa in young women. *J Psychiatr Ment Health Nurs* 1997; 4-1: 179-83.
- Bell R. Holy Anorexia, Chicago: The University of Chicago Press 1985; 5-7.



- Benitez M, Gimenez M, Osicka R. Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación? 2000. Disponible en: [www.unne.edu.ar](http://www.unne.edu.ar)
- Blair S, Kohl H 3rd, Barlow C, Paffenbarger RS, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 1995; 273:1093-8.
- Bouchard C, Shephard RJ. Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. In C. Bouchard, R.J. Shephard, & T. Stephens (eds.). *Physical activity, fitness and health: International proceedings and consensus statement*. 1994: 11-20. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Bulik CM, Tozzi F. Contemporary thinking about the role of genes and environment in eating disorders. *Epidemiologia e Psichiatria Sociale* 2004; 13: 91-8.
- Brumberg JJ. *Fasting girls: the emergence of Anorexia Nervosa as a Moderns Disease*, Cambridge: Harvard University Press.1988
- Bueno M. *Crecimiento y desarrollo humano y sus trastornos*. Madrid: Ergón, 1996.
- Carnethon MR, Gidding SS, Nehgme R, Sidney S, Jacobs DR Jr, Liu K. Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA* 2003; 290: 3092-100.
- Claus L, Braet C, Decaluwe V. Dieting history in obese youngsters with and without disordered eating. *Int J Eat Disord* 2006; 39: 721-8.
- Clark L, Tiggemann M. Sociocultural and individual psychological predictors of body image in young girls: A prospective study. *Dev Psychol* 2008; 44: 1124-34.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-5.
- Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes* 2012; 7:284-94.
- Contreras-Hernández J, Gracia-Arnáiz M. *Cuerpo, dieta antropológicas. y cultura*. Capítulo 7. En: Contreras-Hernández J, Gracia-Arnáiz M. *Alimentación y cultura: perspectivas*. Barcelona: Ariel, 2005.
- Coon KA, Goldberg J, Rogers BL. Relationships between use of television during meals and children's food consumption patterns (on line) *Pediatrics* 2001; 107: 101-7.
- Corsica JA, Hood MM. Eating disorders in an obesogenic environment. *J Am Diet Assoc* 2011; 111: 996-1000.
- Crichton P. Were the Roman emperors Claudius and Vitellius bulimic? *Int J Eat Disord* 1996; 19:203-7.

- Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika* 1951; 16: 297-334.
- Cuerda MC, Bretón I, Miguel Cambor MA, García P. Tratamiento nutricional de los TCA. En Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Ediciones Díaz de Santos S.A
- Currin L, Schimidt U, Treasure J, Jick H. Time trends in eating disorders incidence. *Br J Psychiatry* 2005; 186: 132-5.
- Delgado M, Tercedor P. Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física. Granada: Inde. 2002
- Devís J, Peiró C. Fundamentos para la promoción de la actividad física, relacionada con la salud. En Devís, J. La educación física, el deporte y la salud en el siglo XXI. Alicante: Marfil. 2001
- Dietz WH, Gortmazker SL. TV or not TV: fat is the question. *Pediatrics* 1993; 91: 499-501.
- Durant RH, Baranowski T, Johnson M, Thompson WO. The relationship among television watching, physical activity, and body composition of young children. *Pediatrics* 1994; 94: 449-55.
- Eisenmann JC, Welk GJ, Ihmels M, Dollman J. Fatness, fitness, and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39: 1251-6.
- Español Armengol-de la Gándara M. Trastornos de la conducta alimentaria: Una visión transcultural en la postmodernidad. *C Med Psicosom* 2008; 86-87:29-36.
- Espeitx Bernat E. La alimentación humana como objeto de estudio para la antropología: posibilidades y limitaciones. *Revista Internacional de Ciencias Sociales* 1999; 19: 137-52.
- Fairburn CG, Harrison PJ. Eating disorders. *Lancet* 2003; 361: 407-16.
- Fernández-Aranda F, Krug I, Jimenez-Murcia S, Granero R, Nuñez A, Penelo E, Solano R, Treasure J. Male eating disorders and therapy: a controlled pilot study with one year follow up. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2009; 40:479-86.
- Field AE, Javaras KM, Aneja P, Kitos N, Camargo CA Jr, Taylor CB, Laird NM. Family, Peer, and Media Predictors of Becoming Eating Disordered. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008; 162: 574-9.
- FitzGerald SJ, Barlow CE, Kampert JB, Morrow JR, Jackson AW, Blair SN. Muscular Fitness and All-Cause Mortality: Prospective Observations. *J Phys Act Health* 2004; 1: 7-18.

- Flament M, Godart N, Fermanian J, Jeammet P. Predictive factors of social disability in patients with eating disorders. *Eat Weight Disord* 2001; 6: 99-106.
- Fouts G, Burggraf K. Television situation comedies: Female body images and verbal reinforcements. *Sex Roles* 1999; 40: 473- 81.
- Fouts G, Burggraf K. Television situation comedies: Female weight, male negative comments and audience reactions. *Sex Roles* 2000; 42: 925-32.
- Galdo G. La televisión y los niños. En: Prandi F, editor. *Pediatría práctica*. Barcelona: Prous. 1997: 65-76.
- Garcia-Campayo J, Sanz-Carrillo C, Ibañez JA, Lou S, Solano V, Alda M. Validation of the Spanish version of the SCOFF questionnaire for the screening of eating disorders in primary care. *J Psychosom Res* 2005; 59: 51-5.
- Garfinkel PE, Garner DM. *Anorexia Nervosa: A Multidimensional Perspective*. New York: Brunnel-Mazel. 1982.
- Gerver WJM, de Bruin R. Body composition in children based on anthropometric data. A presentation of normal values. *Eur J Pediatr* 1996; 155: 870-6.
- Giannini AJ, Slaby AE. *The Eating Disorders*. Springer-Verlag New York, 1993.
- Gil A. Tratado de Nutrición. Tomo IV. Nutrición Clínica. Capítulo 19 pp 448-51. Editorial Medica Panamericana. 2010.
- Golden NH, Katzman DK, Kreipe RE, Stevens SL, Sawyer SM, Rees J, Nicholls D, Rome ES. Eating Disorders in Adolescents: Position Paper of the Society for Adolescent Medicine. *J Adolesc Health* 2003; 33: 496-503.
- Gómez-Martínez S, Nova E, Veses AM, Gheorghe A, Marcos A. Nutrición y trastornos del comportamiento alimentario. Capítulo 18 pp 283-293. En: *Manual Práctico de Nutrición y Salud*. Exlibris Ediciones S.L. 2012.
- González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Pérez-Llamas F, Gutiérrez A, Garaulet M, Joyanes M, Leiva A, Marcos A. Feeding and assessment of nutritional status of Spanish adolescents (AVENA study). Evaluation of risks and interventional proposal. Methodology. *Nutr Hosp* 2003; 18: 15-28.
- González de Pablo A. La evolución de la alimentación y de los hábitos alimentarios. *Jano* 1992; 989:47-53.
- Gowers SG, Shore A. Development of weight and shape concerns in the etiology of eating disorders. *Br J Psychiatry* 2001; 179: 236-42.

- Guinsberg E. La influencia de los medios masivos en la formación del sujeto: una perspectiva psicoanalítica. En *Psicología em Estudo* 2003; 8: 3-12.
- Gunnard K, Krug I, Jiménez-Murcia S, Penelo E, Granero R, Treasure J, Tchanturia K, Karwautz A, Collier D, Menchón JM, Fernández-Aranda F. Relevance of social and self-standards in eating disorders. *Eur Eat Disord Rev* 2012; 20: 271-8.
- Gracia-Arnaiz M. La complejidad biosocial de la alimentación humana. *Zainak* 2000; 20: 35-55.
- Gulati M, Pandey DK, Arnsdorf MF, Lauderdale DS, Thisted RA, Wicklund RH, Al-Hani AJ, Black HR. Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation* 2003; 108: 1554-9.
- Habermas T. Friderada: A case of miraculous fasting. *Int J Eat Disorder* 1996; 5: 555-62.
- Halmi KA, Sunday SR, Strober M, Kaplan A, Woodside DB, Fichter M, Treasure J, Berrettini WH, Kaye WH. Perfectionism in anorexia nervosa: variation by clinical subtype, obsessiveness, and pathological eating behavior. *Am J Psychiatry* 2000; 157: 1799-805.
- Hernández-Cortés LM, Londoño Pérez C. Imagen corporal, IMC, afrontamiento, depresión y riesgo de TCA en jóvenes universitarios. *Anal Psicol* 2013; 29: 748-51.
- Hidalgo MI, Güemes M. Trastornos del comportamiento. Anorexia y bulimia. *Pediatr Integral* 2008; 12: 959-72.
- Hoek HW, van Hoeken D. Review of the prevalence and incidence of eating disorders. *Int J Eat Disord* 2003; 34:383-96.
- Instituto de Ciencias de la Educación Física y el Deporte. EUROFIT. Test europeo de aptitud física. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1992.
- Jacobi C, Abascal L, Taylor CB. Screening for eating disorders and high-risk behavior: caution. *Int J Eat Disord* 2004; 36: 280-95.
- Jayme, M. La identidad de género. *Revista de Psicoterapia* 1999; 10- 40: 5-17.
- Jiménez, M. Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad* 2000; 24: 21-48.
- Lamonte MJ, Church TS, Earnest CP, Fitzgerald SJ, Barlow CE, Jordan AN, Kampert JB, Blair SN. Associations of muscle strength and fitness with metabolic syndrome in men. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 1301-7.

- Jurca R, Jackson AS, LaMonte MJ, Morrow JR Jr, Blair SN, Wareham NJ, Haskell WL, van Mechelen W, Church TS, Jakicic JM, Laukkanen R. Assessing cardiorespiratory fitness without performing exercise testing. *Am J Prev Med* 2005; 29: 185-93.
- Krug I, Treasure J, Anderluh M, Bellodi L, Cellini E, Collier D, et al. Associations of individual and family eating patterns during childhood and early adolescence: a multicentre European study of associated eating disorder factors. *Br J Nutr* 2009; 101: 909-18.
- Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT. Cardiorespiratory fitness and the risk for stroke in men. *Arch Intern Med* 2003; 163: 1682-8.
- Lamerz A, Kuepper-Nybelen J, Bruning N, Wehle C, Trost-Brinkhues G, Brenner H, Hebebrand J, Herpertz-Dahlmann B. Prevalence of obesity, binge eating, and night eating in a cross-sectional field survey of 6-year-old children and their parents in a German urban population. *J Child Psychol Psychiatry* 2005; 46: 385-403.
- Lee SL, Kuk JL, Katzmarzyk PT, Blair SN, Church TS, Ross R. Cardiorespiratory fitness attenuates metabolic risk independent of abdominal subcutaneous and visceral fat in men. *Diabetes Care* 2005; 28: 895-901.
- Leger LA y Lambert J: A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V02 max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1982; 49: 1-12.
- Leger LA, Lambert J, Goulet A, Rowan C, Dinelle Y. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988; 6: 93-101.
- Legido JC. Valoración de la condición física por medio de test. Madrid: Ed. Pedagógicas. 1995.
- Liebert RM, Sprafkin J. The Early Window: effects of television on children and youth 3a edic. New York, Pergamon 1988.
- Lopez C, Treasure J. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes: descripción y manejo. *Rev Med Clin Condes* 2011; 22: 85-97.
- Loudon I. Chlorosis, Anaemia and Anorexia Nervosa. *Br Med J* 1980; 281: 1669-75.
- Markey C. Invited Commentary: Why Body Image is Important to Adolescent Development. *J Youth Adolesc* 2010; 39: 1387-91.
- Martinez-Gomez D, Veiga OL, Zapatera B, Gomez-Martinez S, Martinez D, Marcos A: Physical activity during high school recess in Spanish adolescents: the AFINOS study. *J Phys Act Health* 2014; 11: 1194-01.
- Martínez-Gómez D, Veses AM, Gómez-Martínez S, Pérez de Heredia F, Castillo R, Santaliestra-Pasias AM, Calle ME, García-Fuentes M, Veiga OL, Marcos M. Television

viewing time and risk of eating disorders in Spanish adolescents: AVENA and AFINOS studies. *Pediatr Int* (Aceptada). 2015.

- Martínez-González MA, de Irala J. Los trastornos del comportamiento alimentario en España: ¿estamos preparados para hacerles frente desde la salud pública?. *Gac Sanit* 2003; 17: 347-50.
- Martínez-Rincón C, Rodríguez Cisneros A. Influencia de la alimentación en el comportamiento humano a través de la historia. *OFFARM* 2002; 21: 80-8.
- Mataix J. Nutrición para Educadores. Ed. Díez Santos. 2005.
- Mataix J. Trastornos del comportamiento alimentario: anorexia y bulimia nerviosa. Capítulo 60. En: Nutrición y alimentación humana. II Situaciones fisiológicas y patológicas. Ed Mataix J. Ed Ergon. Pp 1373-1384. Madrid, 2002.
- Medrano M, Jorge Y, Lockward G, Marcos MSP, Alcantara ME. Efectos de la televisión en niños y adolescentes. *Acta Medica Dominicana* 1998; 20: 167-78.
- Meermann R, Vandereycken W, Napierski C. Methodological problems of body image research in anorexia nervosa patients. *Acta Psychiatr Belg* 1986; 86: 42-51.
- Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit R. Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57: 359-65.
- Miguel F, Martín D, Legido JC. Trastornos de la conducta alimentaria en el deporte; anorexia y bulimia nerviosas. *REME* 1997; 5:11-12
- Mora S, Redberg RF, Cui Y, Whiteman MK, Flaws JA, Sharrett AR, Blumenthal RS. Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: a 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study. *JAMA* 2003; 290: 1600-7.
- Morandé G, Casas J. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes. Anorexia nerviosa, bulimia y cuadros afines. *Pediatr Integral* 1997; 3: 243-50.
- Morandé G. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes. ¿Una epidemia? *An Esp Pediatr* 1998; 48: 229-32.
- Morandé G, Celada J, Casas JJ. Prevalence of eating disorders in a Spanish school-age population. *J Adolesc Health* 1999; 24: 212-9.
- Moreno LA, Rodríguez G, Sarria A, Bueno M. Evaluación de la composición corporal y del estado nutricional por antropometría y bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes. *Nutr Clin* 1999; 19: 3038.
- Morgan JF, Reid F, Lacey JH. The SCOFF questionnaire: assessment of a new screening tool for eating disorders. *BMJ* 1999; 319: 1467-8.

- Muro-Sans P, Amador-Campos JA, Morgan JF. The SCOFF-c: psychometric properties of the Catalan version in a Spanish adolescent sample. *J Psychosom Res* 2008; 64:81-6.
- Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002; 14; 346: 793-801.
- Nasser M. Comparative study of the prevalence of abnormal eating attitudes among Arab female students of both London and Cairo universities. *Psychol Med* 1986; 1: 621-5.
- Neumark-Sztainer D, Falkner N, Story M, Perry C, Hannan PJ, Mulert S. Weight-teasing among adolescents: correlations with weight status and disordered eating behaviors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26: 123-31.
- Neumark-Sztainer D, Goeden C, Story M, Wall M. Associations between body satisfaction and physical activity in adolescents: implications for programs aimed at preventing a broad spectrum of weight-related disorders. *Eat Disord* 2004; 12: 125-7.
- Neumark-Sztainer DR, Wall MM, Haines JI, Story MT, Sherwood NE, van den Berg PA. Shared risk and protective factors for overweight and disordered eating in adolescents. *Am J Prev Med* 2007; 33: 359-69.
- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, Lamb MM, Flegal KM. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. *JAMA* 2010; 303: 242-9.
- Olesti M, Piñol JL, Martín N, De la Fuente M, Riera A, Bofarull JM, Ricoma de Castellarnau G. Prevalencia de anorexia nerviosa, bulimia nerviosa y otros TCA en adolescentes femeninas de Reus. *An Pediatr (Barc)* 2008; 68: 18-23.
- Oltra J, Espert R, Rojo L. Neuropsicología y Anorexia Nerviosa. Hallazgos cognitivos y radiológicos. *Neurología* 2012; 27: 504-10.
- Organización Mundial de la Salud. Relaciones entre los programas de salud y el desarrollo social y económico. Ginebra: OMS; 1968.
- Organización Mundial de la Salud. Carta Europea contra la obesidad. Turquía: OMS; 2006.
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso. Nota descriptiva nº311. Ginebra: OMS; 2015.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ. Actividad física, condición física y sobrepeso en niños y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinol Nutr* 2013; 60: 458-69.

- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32: 1-11.
- Ortega FB, Ruiz JR, España-Romero V, Vicente-Rodriguez G, Martínez-Gómez D, Manios Y, Beghin L, Molnar D, Widhalm K, Moreno LA, Sjöström M, Castillo MJ, on behalf of the HELENA study group. International Fitness Scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *Int J Epidemiol* 2011; 40: 701-11.
- Pasqualini D, Lorens A. Salud y bienestar de los adolescentes: una mirada integral. Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud. OPS, 2010.
- Paul AA, Cole TJ, Ahmed EA y Whitehead RG. The need for revised standards for skinfold thickness in infancy. *Arch Dis Child* 1998; 78: 354-8.
- Paxton SJ, Eisenberg ME, Neumark-Sztainer D. Prospective predictors of body dissatisfaction in adolescent girls and boys: A five-year longitudinal study. *Dev Psychol* 2006; 42: 888-99.
- Peláez MA, Labrador FJ, Raich RM. Prevalencia de los trastornos de la conducta alimentaria: consideraciones metodológicas. *Rev Int Psicol Ter Psicol* 2005; 5: 135-48.
- Peláez MA, Labrador FJ, Raich RM. Prevalence of eating disorders among adolescent and young adult scholastic population in the region of Madrid (Spain). *J Psychosom Res* 2007; 62: 681-90.
- Peláez MA, Raich RM, Labrador FJ. Trastornos de la conducta alimentaria en España: Revisión de estudios epidemiológicos. *Rev Mex de trastor Aliment* 2010; 5: 135-48.
- Perry L, Morgan J, Reid F, Brunton J, O'Brien A, Luck A, Lacey H. Screening for symptoms of eating disorders: Reliability of the SCOFF screening tool with written compared to oral delivery. *Int J Eat Disord* 2002; 32: 466-72.
- Petrides KV, Chamorro-Premuzic T, Frederickson N, Furnham A. Explaining individual differences in scholastic behavior and achievement. *Brit J Educ Psychology* 2005; 75: 239-55.
- Portela de Santana ML, da Costa Ribeiro H, Mora M, Raich RM. La epidemiología y los factores de riesgo de los trastornos alimentarios en la adolescencia; una revisión. *Nutr Hosp* 2012; 27: 391-401.
- Reyes-Gómez U. La television y los niños: obesidad. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2006; 23: 25-30.
- Rodríguez G, Sarria A, Moreno LA, Fleta J y Bueno M: Nuevos métodos para la evaluación del estado nutricional del niño y adolescente. *Nutr Clin* 2000, 20: 9-20.



- Rojo L, Livianos L, Conesa L, García A, Domínguez A, Rodrigo G, Sanjuan L, Vila M. Epidemiology and risk factors of eating disorders: a two-stage epidemiologic study in a Spanish Population aged 12-18 years. *Int J Eat Disord* 2003; 34: 281-91.
- Rome ES, Ammerman S. Medical complications of eating disorders: an update. *J Adolesc Health* 2003; 33: 418-26.
- Rodríguez-Cano T, Beato-Fernández L, Belmonte-Llario A. New contributions to the prevalence of eating disorders in Spanish adolescents: detection of false negatives. *Eur Psychiatry* 2005; 20: 173-8.
- Rueda GE, Díaz LA, Campo A, Barros JA, Avila GC, Oróstegui LT, Osorio BC, Cadena LP. Validation of the SCOFF questionnaire for screening of eating disorders in university women. *Biomedica* 2005; 25: 196-202.
- Ruiz P, Alonso J, Velilla J, Lobo A, Martín A, Paumard C. Estudio de prevalencia de trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes de Zaragoza. *Rev Psiquiatr Infanto Juv* 1998; 3: 148-62.
- Ruiz JR, Ortega FB, Warnberg J, Moreno LA, Carrero JJ, Gonzalez-Gross M, Marcos A, Gutierrez A, Sjöström M. Inflammatory proteins are associated with muscle strength in adolescents; The AVENA Study. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008; 162: 462-8.
- Ruiz JR, Castro-Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Sjöström M, Suni J, Castillo MJ. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2009; 43: 909-23.
- Ruiz-Martínez AO, Vázquez-Arévalo R, Mancilla Díaz JM, Trujillo-Chi Vacuán EM. Influencia de factores socioculturales en mujeres jóvenes y sus padres en los trastornos del comportamiento alimentario. *Psicología y Salud* 2010; 20: 169-77.
- Ruiz-Martínez AO, Vázquez-Arevalo R, Mancilla JM, Viladrich i Segues C, Halley ME. Factores familiares asociados a los trastornos alimentarios: una revisión. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios* 2013; 4: 45-57.
- Russell G. Bulimia nervosa: an ominous variant of anorexia nervosa. *Psychol Med* 1979; 9: 429-48.
- Saldaña C. Trastornos del Comportamiento Alimentario. Madrid: Fundación Universidad-Empresa. 1994.
- Sánchez-Cruza JJ, Jiménez-Moleónbc JJ, Fernández-Quesada F, Sánchez MJ. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Rev Esp Cardiol* 2013; 66: 371-6.

- Sánchez-Echenique M. Aspectos epidemiológicos de la obesidad infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria* 2012; 21: 9-14.
- Sands ER, Wardle J. Internalization of ideal body shapes in 9-12-year-old girls. *Int J Eat Disord* 2003; 33: 193-204.
- Schlesselman JJ. Case-Control Studies: design, conduct, analysis. Oxford University Press: New York. 1982.
- Selassie M, Sinha AC. The epidemiology and aetiology of obesity: a global challenge. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2011; 25: 1-9.
- Silva JR. Overeating and restrained eaters: An affective neuroscience perspective. *Rev Med Chile* 2008; 136: 1336-42.
- Silverman JA. Anorexia nervosa in seventeenth century, England as viewed by physician philosopher and pedagogue. An essay. *Int J Eat Disorder* 1986; 5: 847-53.
- Silverstein B, Perdue L, Peterson B, Kelly E. Some correlates of the thin standard of bodily attractiveness for women. *Int J Eat Disorder* 1986; 5: 145-55.
- Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, Lorenzo H, Madariaga H, Rica I, Ruiz I, Sánchez E, Santamaría C, Serrano JM, Zabala A, Zurimendi B, Hernández M. Curvas y Tablas de Crecimiento. Estudios longitudinal y transversal. Bilbao: Fundación Faustino Orbegoza, 2004.
- Solomons NW. La malnutrición en los países en vías de desarrollo: un cambio de apariencia. *Ann Nestle [Esp]* 2009; 67:74-86.
- Sours JA. Starving to death in sea of objects. The Anorexia Nervosa Syndrome. New York: J. Aronson. 1980.
- Steiger H, Gauvin L, Israël M, Kin NM, Young SN, Roussin J. Serotonin function, personality-trait variations, and childhood abuse in women with bulimia-spectrum eating disorders. *J Clin Psychiatry* 2004; 65: 830-7.
- Stice E, Ng J, Shaw H. Risk factors and prodromal eating pathology. *J Child Psychol Psychiatry* 2010; 51: 518-25.
- Strober M, Freeman R, Lampert C, Diamond J, Kaye W. Controlled family study of anorexia nervosa and bulimia nervosa: evidence of shared liability and transmission of partial syndromes. *Am J Psychiatry* 2000; 157: 393-401.
- Tanner JM, Whitehouse RH. Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula. *Br Med J* 1962; 1:446-50.

- Tanner JM, Whitehouse RH. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Child* 1975; 50: 142-5.
- Tanner JM, Whitehouse RH. Longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity and stages of puberty. *Arch Dis Child* 1976; 51: 170-9.
- Tchanturia K, Campbell IC, Morris R, Treasure J. Neuropsychological studies in anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 2005; 37; 87-9.
- Thurstone L, Thurstone T. SRA Test of Educational Ability. Chicago: Science Research Associates. 1958
- Thurstone L, Thurstone T. TEA Test de Aptitudes Escolares (Scholar Aptitudes Test). Madrid: Sección de Estudio de Test de Técnicos Especialistas Asociados. 1998
- Tiggemann M, Pickering A. The role of televisión in adolescent women's body dissatisfaction and drive for thinness. *Int J Eat Disord* 1996; 20: 199-203.
- Toro J. El cuerpo como delito: anorexia, bulimia, cultura y sociedad. Barcelona: Ariel Ciencia, 1996.
- Toro J, Castro J, García M, Pérez P, Cuesta L. Eating attitudes sociodemographic factors and body shape evaluation in adolescence. *Br J Med Psychol* 1989; 62: 61-70.
- Turón VJ. Historia, clasificación y diagnóstico de los trastornos de la alimentación. En V.J. Turón (Ed.). Trastornos de la Alimentación. Anorexia Nerviosa, Bulimia y Obesidad. Barcelona: Masson. 1997; 3-15.
- Unikel C, Aguilar J, Gómez-Peresmitré G. Predictors of eating behaviors in a sample of Mexican women. *Eat Weight Disord* 2005; 10: 33-9.
- Van Son GE, van Hoeken D, Bartelds AIM, van Furth EF, Hoek HW. Time trends in the incidence of eating disorders: A primary care study in the Netherlands. *Int J Eat Disord*. 2006; 39: 565-9.
- Veiga OL, Gómez-Martínez S, Martínez-Gómez D, Villagra A, Calle ME, Marcos A. Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public Health* 2009; 9:475.
- Verri AP, Verticale MS, Vallero E, Bellone S, Nespoli S. Televisión and eating disorders. Study of adolescent eating behavior. *Minerva Pediatric* 1997; 49: 235-43.
- Veses AM, Martínez-Gómez D, Gómez-Martínez S, Zapatera B, Veiga ÓL, Marcos A. Association between excessive body fat and eating-disorder risk in adolescents: the AFINOS Study. *Med Clin (Barc)* 2011; 136: 620-2.

- Veses AM, Martínez-Gómez D, Gómez-Martínez S, Vicente-Rodriguez G, Castillo R, Ortega FB, González-Gross M, Calle ME, Veiga OL, Marcos A. Physical fitness, overweight and the risk of eating disorders in adolescents. The AVENA and AFINOS studies. *Pediatr Obes* 2014; 9: 1-9.
- Veses AM, Gómez-Martínez S, de Heredia FP, Esteban-Cornejo I, Castillo R, Estechea S, García-Fuentes M, Veiga OL, Calle ME, Marcos A. Cognition and the risk of eating disorders in Spanish adolescents: the AVENA and AFINOS studies. *Eur J Pediatr* 2015; 174: 229-36.
- Villaseñor BS, Ontiveros EC, Cárdenas CKV. Salud Mental y Obesidad. *Investigación en Salud*. Universidad de Guadalajara 2006; 3: 86-90.
- Woodside DB, Bulik CM, Halmi KA, Fichter MM, Kaplan A, Berrettini WH, Strober M, Treasure J, Lilenfeld L, Klump K, Kaye WH. Personality, perfectionism, and attitudes toward eating in parents of individuals with eating disorders. *Int J Eat Disord* 2002; 31:290-9.
- Xu X, Mellor D, Kiehne M, Ricciardelli LA, McCabe MP, Xu Y. Body dissatisfaction, engagement body change behaviors and sociocultural influences on body image among Chinese adolescents. *Body Image* 2010; 7: 156-64.



# FINANCIACIÓN



## **15.- FINANCIACIÓN**

El Estudio AVENA ha sido financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo) de la convocatoria del año 1999. Ref: FIS 00/0015.

El Estudio AFINOS ha sido subvencionado por el Plan Nacional de I+D+i, dentro de la Acción Estratégica de Deporte y Actividad Física (DEP2006-56184-C03-02/PREV) del Ministerio de Educación y Ciencia y ayudas del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de la Comunidad Europea.





# **AGRADECIMIENTOS**



## **16.-AGRADECIMIENTOS**

En este tiempo en el que he estado desarrollando mi trabajo en el ICTAN y que hoy culmina con la presentación de la presente tesis doctoral, quiero agradecer con todo mi corazón la paciencia, el cariño y el tiempo que muchas personas me han dedicado.

En primer lugar querría dar las gracias a mis directores: Ascen, Sonia y David. Cada uno de ellos a su modo me ha enseñado muchísimas cosas, no solo desde el punto de vista académico, sino desde el humano. Ascen, un ejemplo de constancia y tenacidad. Sonia una amiga a la que poder pedir consejos. Y David una persona siempre atenta y dispuesta a ayudar.

Mi agradecimiento también a las personas del grupo de Inmunonutrición, a aquellos que permanecen en la actualidad (Esther, Espe, Belén, Aurora, Noe y Andreu) y a aquellos que ya no están (Támara, Fátima, Alina y Javi). Gracias a todos por compartir ratos en el laboratorio, congresos, reuniones, comidas y risas.

No quiero olvidarme en este momento de mis amigas, las biólogas Esther y Eva. Ellas, que habiendo pasado por lo mismo, han hecho que juntas disfrutemos hablando de nuestros “labos” y compartamos las anécdotas más graciosas de los mismos.

Y para finalizar y para mí lo más importante, quiero dar las gracias con mayúsculas a mi familia, especialmente a mis padres, los cuales han estado apoyándome siempre y ayudándome en todo momento. A mi hermano José Miguel, que ha sabido entender el trabajo “raro” ese en el que su hermana empleaba el tiempo, y a mis hijos, Álvaro y Gonzalo, quienes con su sonrisa y alegría me dan la fuerza y la luz necesaria para superar las dificultades que se han ido planteando. Y por último, dar las gracias a Esteban, que ha aguantado mis nervios y enfados cuando las cosas no salían bien, y que siempre me ha apoyado tratando de buscar el lado positivo de las cosas.

GRACIAS A TODOS

